



GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO FINAL DE GRADO

---

## Fase 1 implementación de un entorno virtual de aprendizaje (VLE)

---

*Autor:*

Héctor SAIZ SÁNCHEZ

*Supervisor:*

Samuel LUNA OJEDA

*Tutor académico:*

Begoña MARTINEZ SALVADOR

Fecha de lectura: 18 de julio de 2016

Curso académico 2015/2016

## Resumen

El presente documento describe la estancia en prácticas realizada en el *Centre for the Innovation and Development of Education and Technology* (CIDET). En ella se ha desarrollado la primera implementación de la plataforma de e-learning “**Edueca**”, para la que se han realizado tareas de análisis, diseño, desarrollo y test. En el desarrollo del sistema se ha utilizado un conjunto de tecnologías entre las que cabe reseñar: PHP, HTML, CSS, Javascript y el *framework* Symfony. Durante el desarrollo del proyecto y la estancia en prácticas se ha seguido una metodología de desarrollo ágil (SCRUM), recibiendo feedback constante de los clientes.

Finalmente, la aplicación cumple con los requisitos establecidos siendo capaz de mantener los proyectos educativos y mostrándolos de una forma sencilla y amigable para el usuario final.

## Palabras clave

Symfony, VLE, Edueca, PHP, SCRUM.

## Keywords

Symfony, VLE, Edueca, PHP, SCRUM

# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>11</b>
1.1. Contexto y motivación del proyecto . . . . .	11
1.1.1. Descripción de la empresa . . . . .	11
1.1.2. Descripción del proyecto . . . . .	12
1.2. Objetivos y alcance del proyecto . . . . .	14
1.2.1. Alcance del proyecto a realizar . . . . .	14
1.2.2. Objetivos . . . . .	14
<b>2. Descripción del proyecto</b>	<b>17</b>
2.1. Situación inicial . . . . .	17
2.2. Nuevo sistema . . . . .	17
<b>3. Planificación del proyecto</b>	<b>19</b>
3.1. Metodología . . . . .	19
3.2. Planificación . . . . .	20
3.2.1. Pila de producto inicial . . . . .	20
3.2.2. BurnDown ideal . . . . .	22
3.3. Estimación de recursos y costes del proyecto . . . . .	22
3.3.1. Recursos software . . . . .	23

3.3.2.	Recursos hardware . . . . .	25
3.3.3.	Recursos humanos . . . . .	26
<b>4.</b>	<b>Análisis y diseño del sistema</b>	<b>27</b>
4.1.	Análisis del sistema . . . . .	27
4.1.1.	Requisitos funcionales . . . . .	27
4.1.2.	Requisitos de calidad . . . . .	36
4.1.3.	Requisitos de datos . . . . .	37
4.1.4.	Diagrama de casos de uso . . . . .	39
4.1.5.	Diagrama de actividades . . . . .	39
4.1.6.	Diagrama de clases . . . . .	42
4.2.	Diseño del sistema . . . . .	44
4.2.1.	Página inicial . . . . .	44
4.2.2.	Registro e identificación . . . . .	47
<b>5.</b>	<b>Implementación y pruebas</b>	<b>51</b>
5.1.	Primer Sprint . . . . .	52
5.1.1.	Planificación del sprint . . . . .	52
5.1.2.	Problemas surgidos . . . . .	53
5.1.3.	Pruebas de aceptación . . . . .	54
5.1.4.	Resultados obtenidos . . . . .	54
5.1.5.	Burndown . . . . .	55
5.2.	Segundo Sprint . . . . .	55
5.2.1.	Actualización pila del producto . . . . .	55
5.2.2.	Planificación del sprint . . . . .	58
5.2.3.	Problemas surgidos . . . . .	59

5.2.4.	Pruebas de aceptación . . . . .	60
5.2.5.	Resultados obtenidos . . . . .	61
5.2.6.	Burndown . . . . .	62
5.3.	Tercer Sprint . . . . .	62
5.3.1.	Actualización pila del producto . . . . .	62
5.3.2.	Planificación del sprint . . . . .	65
5.3.3.	Problemas surgidos . . . . .	66
5.3.4.	Pruebas de aceptación . . . . .	67
5.3.5.	Resultados obtenidos . . . . .	68
5.3.6.	Burndown . . . . .	69
5.4.	Cuarto Sprint . . . . .	69
5.4.1.	Actualización pila del producto . . . . .	69
5.4.2.	Planificación del sprint . . . . .	72
5.4.3.	Problemas surgidos . . . . .	73
5.4.4.	Pruebas de aceptación . . . . .	73
5.4.5.	Resultados obtenidos . . . . .	73
5.4.6.	Burndown . . . . .	75
5.5.	Quinto Sprint . . . . .	75
5.5.1.	Actualización pila del producto . . . . .	75
5.5.2.	Planificación del sprint . . . . .	78
5.5.3.	Problemas surgidos . . . . .	79
5.5.4.	Pruebas de aceptación . . . . .	80
5.5.5.	Resultados obtenidos . . . . .	81
5.5.6.	Burndown . . . . .	82
5.6.	Sexto Sprint . . . . .	83

5.6.1. Actualización pila del producto . . . . .	83
5.6.2. Planificación del sprint . . . . .	85
5.6.3. Problemas surgidos . . . . .	88
5.6.4. Pruebas de aceptación . . . . .	88
5.6.5. Resultados obtenidos . . . . .	89
5.6.6. Burndown . . . . .	90
5.7. Verificación y validación . . . . .	91
<b>6. Extensiones y trabajo futuro</b>	<b>93</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>95</b>
7.1. Consecución de objetivos . . . . .	95
7.2. Conclusiones formativas . . . . .	95
7.3. Conclusiones personales . . . . .	96
<b>A. Introducción a Twig</b>	<b>99</b>
<b>B. Introducción a Doctrine</b>	<b>103</b>

# Índice de cuadros

4.1. Requisito funcional «CU01. Registrarse» . . . . .	28
4.2. Requisito funcional «CU02. Identificarse» . . . . .	28
4.3. Requisito funcional «CU03. Identificarse cuenta externa» . . . . .	29
4.4. Requisito funcional «CU04. Recordar cuenta» . . . . .	29
4.5. Requisito funcional «CU05. Recuperar contraseña» . . . . .	30
4.6. Requisito funcional «CU06. Gestionar proyectos» . . . . .	30
4.7. Requisito funcional «CU07. Gestionar módulos» . . . . .	31
4.8. Requisito funcional «CU08. Gestionar contenidos» . . . . .	31
4.9. Requisito funcional «CU09. Gestionar alumnos» . . . . .	32
4.10. Requisito funcional «CU10. Realizar Proyectos» . . . . .	32
4.11. Requisito funcional «CU11. Buscar Proyectos» . . . . .	33
4.12. Requisito funcional «CU12. Inscribirse Proyectos» . . . . .	33
4.13. Requisito funcional «CU13. Clonar Proyectos» . . . . .	34
4.14. Requisito funcional «CU14. Caducidad» . . . . .	34
4.15. Requisito funcional «CU15. Insertar Logo» . . . . .	35
4.16. Requisito funcional «CU16. Novedades» . . . . .	35
4.17. Requisito de calidad «RQ01. Usabilidad» . . . . .	36
4.18. Requisito de calidad «RQ02. Interfaz» . . . . .	36
4.19. Requisito de calidad «RQ03. Interfaz móvil» . . . . .	36

4.20. Requisito de calidad «RQ04. Idiomas» . . . . .	37
4.21. Requisito de calidad «RQ05. Tiempo» . . . . .	37
4.22. Requisito de datos «RD01. Proyectos» . . . . .	37
4.23. Requisito de datos «RD02. Módulos» . . . . .	38
4.24. Requisito de datos «RD03. Contenidos» . . . . .	38
4.25. Requisito de datos «RD04. Usuarios» . . . . .	38
4.26. Requisito de datos «RD05. Imágenes» . . . . .	38



# Índice de figuras

3.1. Transcurso ideal del proyecto. . . . .	23
4.1. Diagrama de casos de uso. . . . .	40
4.2. Diagrama de actividades. . . . .	41
4.3. Diagrama de clases. . . . .	42
4.4. Página inicial. . . . .	45
4.5. Página inicial versión móvil. . . . .	46
4.6. Página de registro. . . . .	47
4.7. Página de identificación. . . . .	48
4.8. Página de identificación fallida. . . . .	49
5.1. Patrón MVC implementado en Symfony. . . . .	51
5.2. BurnDown primer sprint. . . . .	55
5.3. BurnDown segundo sprint. . . . .	62
5.4. BurnDown tercer sprint. . . . .	69
5.5. BurnDown cuarto sprint. . . . .	75
5.6. BurnDown quinto sprint. . . . .	83
5.7. BurnDown sexto sprint. . . . .	91



# Capítulo 1

## Introducción

El documento presente expone los resultados obtenidos como conclusión de la estancia en prácticas en la empresa *Centre for the Innovation and Development of Education and Technology*. Concretamente se muestra el contexto, tanto de la empresa como del proyecto, los objetivos establecidos, el análisis del proyecto, las tecnologías escogidas, la fase de desarrollo y, finalmente, los resultados obtenidos.

### 1.1. Contexto y motivación del proyecto

#### 1.1.1. Descripción de la empresa

El *Centre for the Innovation and Development of Education and Technology* (en adelante CIDET) es una *start-up* de tipo educativo y tecnológico alojada en el recinto de la Universidad Jaume I, más concretamente en el edificio ESPAITEC 1. El área de trabajo de CIDET es la educación de adultos y mayores. Las actividades de la empresa son la formación, consultoría, creación de materiales y recursos tecnológicos.

Esta sociedad tiene como misión lograr que la educación y las tecnologías sean aprovechadas de una forma efectiva para beneficio personal y de la sociedad. Además de aumentar el conocimiento, habilidades y capacidades de los individuos en competencias específicas. A su vez también se pretende promover entornos de aprendizaje innovadores y difundir actitudes favorables hacia un aprendizaje permanente y de participación activa que sirvan para incrementar el emprendimiento, desarrollo personal, libertad, inclusión, integración, autonomía y calidad de vida de las personas.

Sus clientes son empresas de formación las cuáles necesitan su asesoramiento o el diseño de herramientas tecnológicas para fines educativos. Además de empresas privadas a las que se ayuda a gestionar el conocimiento, fomentar el emprendimiento dentro de las empresas proporcionando recursos y herramientas con los que formar a los empleados de forma autónoma.

### 1.1.2. Descripción del proyecto

Para comprender el contexto del proyecto a realizar es conveniente exponer previamente los principales proyectos en los que trabaja CIDET, el producto propio que se va a desarrollar y la situación de los mismos.

CIDET actualmente tiene tres proyectos en curso. Dos de ellos son proyectos Erasmus+ KA2, “*Beautifulmind project, open educational resources in non-formal senior education*”, (en adelante “**Beautifulmind project**”), y “*Education on the way*” (en adelante “**Ed-Way**”). Los proyectos Erasmus+ KA2 son proyectos de asociaciones estratégicas orientadas en el campo de la educación. Este tipo de proyectos europeos tienen como objetivo fomentar la cooperación entre organizaciones de distintos países y que de esta forma desarrollen nuevos enfoques de trabajo. Y por último “**Edueca**”, un proyecto propio. A continuación se detalla el contexto de cada proyecto y la relación entre los mismos.

#### Beautifulmind project

“*Beautifulmind project, open educational resources in non-formal senior education*” es un proyecto Erasmus+ KA2. Este proyecto tiene como finalidad conseguir preservar el bienestar psíquico y físico en personas mayores de 50 años, mejorar su velocidad de lectura y memoria, y por último facilitar la inclusión digital de quienes no estén familiarizados con las nuevas tecnologías. Este proyecto cuenta con tres socios:

- El *Center of Business Synergy*, es la empresa coordinadora del proyecto. Se encarga de crear materiales para desarrollar la velocidad de lectura y la mnemotecnica en el aprendizaje activo.
- La *Università delle LiberEtà del FVG*, se encarga de crear materiales innovadores relacionados con la nutrición saludable, ejercicios psicofísicos y manejo del estrés que ayuden a preservar el bienestar en las personas mayores de 50 años.
- Por último CIDET es la entidad responsable de la innovación en el área tecnológica de la formación para la e-inclusión digital. Su misión es fomentar el aprendizaje en la red adultos así como de la producción de un entorno de aprendizaje para el resto de productos de los socios.

Su objetivo es promover la inclusión digital de personas adultas y mayores, y también que los estudiantes adquieran competencias y habilidades para aprender, compartir y colaborar usando herramientas de internet.

#### Ed-Way

El proyecto “*Education on the way*” (en adelante “**Ed-Way**”) es un proyecto Erasmus+ KA2 de asociación estratégica que además está coordinado por CIDET. Los dos resultados principales del proyecto deben ser:

- Un manual que pueda ser utilizado por profesores, por personal relacionado con la educación y por instituciones que se encarguen de la enseñanza de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) a adultos.
- Un curso on-line, así como otro presencial ofrecido posteriormente, donde profesores y demás personal relacionado con la educación puedan asistir y realizar sus propias cuestiones directamente a los creadores del curso.

El proyecto “**Ed-Way**” está compuesto por los siguientes socios:

- *Dublin City University, Intergenerational Learning Programme*. La universidad de Dublín se encargará de realizar un trabajo de análisis e investigación para establecer los requisitos de usuario.
- *University of Erlangen Nürnberg, Innovation in Learning Insitute*. Se responsabiliza de la publicación de un manual metodológico sobre el aprendizaje potenciado por la tecnología para adultos.
- CIDET, que a su vez es el coordinador del proyecto, realizará la plataforma donde se almacenarán los cursos y desde la cual profesores y alumnos podrán acceder a ellos y gestionarlos.
- Por último, *Grupul Pentru Integrare Europeana* realizará el testeo del proyecto, el análisis de resultados y el incremento de la calidad del producto final.

## Edueca

Finalmente, el último proyecto en el que trabaja actualmente CIDET es “**Edueca**”, proyecto en el que se va a trabajar durante la estancia en prácticas. Este, a diferencia del resto, es un proyecto propio y de propósito mucho más amplio. Al contrario que los dos proyectos europeos, “**Edueca**” tiene un horizonte temporal largoplacista, por lo que este proyecto en ningún caso podrá ser concluido durante la estancia en prácticas.

Con “**Edueca**” se pretende crear una plataforma de aprendizaje virtual. Su objetivo es proporcionar, por una parte, un repositorio de conocimiento y, por otra, un espacio en el que los alumnos puedan aprender de las interacciones con el resto de compañeros y con la propia plataforma. Esta interacción les proporcionará la capacidad de adquirir conocimientos transversales al curso como el manejo de navegadores, sistemas de ofimática o redes sociales.

Los tres proyectos tienen un nexo que los une fuertemente. Se trata de la plataforma donde se alojarán cursos y proyectos educativos. La idea es que los materiales que se van a crear en los proyectos Erasmus+ se ubiquen en la plataforma virtual “**Edueca**”. Con esto se conseguirá minimizar el empleo de recursos, se dará promoción a la plataforma y se podrá tener un realimentación temprana de la experiencia de uso de los usuarios finales.

Una plataforma como ésta permitiría un mejor acceso a las nuevas tecnologías y a nuevas áreas de conocimiento a personas mayores, así como una forma simple y eficaz para que las empresas puedan almacenar y gestionar el conocimiento interno.

## 1.2. Objetivos y alcance del proyecto

### 1.2.1. Alcance del proyecto a realizar

Una vez establecido el marco de trabajo de la empresa se puede exponer el alcance del proyecto que se va a realizar. El objetivo del proyecto es realizar una primera iteración de la implementación de la plataforma de aprendizaje virtual “**Edueca**”, en la que se deben alcanzar los requisitos establecidos en el proyecto “**Beautifulmind project**”. Esta iteración ha de ser la base sobre la que se asienten tanto el futuro de “**Edueca**” como el sistema informático necesario para el proyecto “**Ed-Way**”.

El sistema debe permitir un acceso sencillo y eficiente a todo tipo de alumnos (incluyendo usuarios con dificultades, como por ejemplo personas con visión limitada, para ello se debe conseguir un nivel de accesibilidad “Doble-A” [19]). Además, deberá almacenar y gestionar materiales, proyectos educativos y cuentas de usuario. Por último, también deberá mantener informados acerca de las novedades de “**Edueca**” a los usuarios que así lo deseen y conseguir la integración con módulos de la plataforma ya creados, como son los foros o álbumes de fotos.

El sistema ha de permitir gestionar datos de cuentas de usuario (diferenciando entre múltiples roles y permisos), proyectos educativos, materiales adjuntos a los cursos, y por último entradas de blogs y noticias de “**Edueca**”.

El crear contenido didáctico para cualquiera de los proyectos presentados, la implementación de herramientas como los foros o álbumes de fotos, y demás secciones que se puedan añadir para fases posteriores quedan fuera del alcance de este proyecto.

### 1.2.2. Objetivos

El principal objetivo de este proyecto es conseguir una plataforma que aunque no disponga de todas las funcionalidades y herramientas que tendrá en fases más avanzadas sea completamente funcional y se pueda utilizar para alojar los cursos y proyectos educativos de los proyectos europeos así como acceder a ellos.

Este objetivo se puede desglosar en los siguientes subobjetivos:

- Diseño y creación del área de gestión de usuarios, roles y control de accesos.
- Diseño y creación de funciones de administración de contenidos educativos.
- Integración con la visualización y entrega de los cursos a los usuarios.
- Integración con las herramientas existentes (blog, álbum, foros).
- Diseño y creación del área de administración de la plataforma.
- Diseño e interacción para una experiencia de usuario con un nivel de accesibilidad “Doble-A”.

- Renovación del diseño de la plataforma añadiendo carácter adaptativo, para que se pueda acceder desde dispositivos con cualquier tamaño de pantalla.





## Capítulo 2

# Descripción del proyecto

### 2.1. Situación inicial

Como se ha mencionado en la introducción, ya existen algunas herramientas así como la base del proyecto. Actualmente existen las pantallas de inicio y las relacionadas con la comunidad. En estas ventanas se muestran las noticias, se pueden crear álbumes de fotos (que se utilizarán en un futuro como herramientas educativas con el objetivo de hacer la plataforma más social) y finalmente foros, en los que los alumnos pueden plantear dudas o temas de debate.

### 2.2. Nuevo sistema

El nuevo sistema debe continuar con lo creado anteriormente y, obviamente, ser compatible con ello. Constará de dos zonas diferenciadas, el *backoffice*, zona privada donde únicamente podrán acceder usuarios con privilegios y que contendrá las opciones de gestión, y el *frontoffice*, zona pública accesible para todo el mundo y que contendrá la comunidad y funcionalidades abiertas a cualquier tipo de usuario.

Las funcionalidades comunes para todos los usuarios son:

- Registro e identificación en el sistema.
- Recuperar contraseña de la cuenta.
- Recordar cuenta.
- Suscripción a boletines de noticias.

Las funcionalidades destinadas a usuarios registrados con rol de profesor son:

- Gestionar información de los proyectos, módulos y contenidos que ofrecerá la plataforma.

- Gestionar los alumnos inscritos en sus proyectos e invitar nuevos.
- Añadir caducidad a contenidos para que estén disponibles solamente hasta una fecha determinada.
- Añadir el logo de su institución en sus proyectos.

Las funcionalidades destinadas a los usuarios registrados con rol de alumno son:

- Realizar proyectos.
- Buscar proyectos.
- Inscribirse en proyectos.

Finalmente el sistema ha de prepararse para futuras extensiones y nuevas herramientas. Esta es una primera implementación de la plataforma. En siguientes fases se refinarán los procesos y funcionalidades por lo que si el sistema no está modularizado y preparado para ello la tarea será muy compleja. Por otra parte, se pretende en cada nueva implementación realizar un *brainstorming* con la finalidad de recolectar ideas para herramientas que faciliten el uso de la plataforma a los usuarios.

## Capítulo 3

# Planificación del proyecto

### 3.1. Metodología

CIDET utiliza una metodología de desarrollo ágil, SCRUM. Mediante esta metodología, en cada sprint, el cual tiene una duración de quince días, se escogen las tareas más prioritarias hasta alcanzar el número de puntos de historia correspondientes a la carga de trabajo planificada para el sprint. La forma de priorizar las tareas es considerar el valor que aportan respecto al coste que conlleva su realización. Estas tareas nacen de las historias de usuario o, de forma más simple, de las necesidades de los clientes.

Al acabar cada sprint se entrega al cliente un resultado completo de las historias seleccionadas, de esta forma el cliente puede ver como la aplicación crece en cada sprint. Esto es realmente útil puesto que el cliente no debe esperar a que el proyecto esté completo para poder empezar a familiarizarse con el sistema o proporcionar *feedback*.

La metodología SCRUM propone que en el desarrollo del proyecto haya tres roles bien diferenciados: *Product Owner*, *Scrum Master* y *Scrum Team*. Asimismo, SCRUM permite que todas aquellas personas interesadas en el proyecto, véase inversores o usuarios finales, formen parte del proyecto participando como audiencia en las reuniones.

El *Product Owner* es la persona que representa al cliente y el encargado de decidir las funcionalidades que debe tener la aplicación así como su prioridad dentro del proyecto. El *Scrum Master* se encarga de garantizar que SCRUM se aplica correctamente y resuelve los conflictos que puedan surgir. Finalmente, el *Scrum Team* es el equipo de desarrollo que implementará el proyecto. Al tratarse de una empresa pequeña, en este proyecto, el *Scrum Master* y el *Product Owner* serán encarnados por la misma persona, el supervisor. El *Scrum Team* estará formado por el alumno y ocasionalmente el supervisor. Por lo general, el *Scrum Team* suele estar formado por un equipo con un número considerable de miembros. No obstante, el supervisor ha optado por esta metodología a pesar de contar con un equipo de desarrollo reducido.

CIDET, para la gestión de este método de trabajo utiliza JIRA [5], una aplicación basada en web para el seguimiento de errores, de incidentes y para la gestión operativa de proyectos. JIRA,

a su vez, posee una pizarra de Kanban mediante la cuál todo el equipo de trabajo puede ver de forma rápida y sencilla el estado de las tareas, así como modificarlas e incluirles comentarios.

## 3.2. Planificación

### 3.2.1. Pila de producto inicial

Tras estudiar el sistema y hacer reuniones con los usuarios finales se ha obtenido la pila de producto inicial. El valor de los “*Story points*” se ha establecido en 4 horas de trabajo por punto de historia. A su vez, cada historia de usuario tiene un valor para el cliente. Para cuantificar dicho valor se ha establecido un rango de entre 0 y 100, siendo 100 el máximo valor que le puede adjudicar el cliente a dicha historia y 0 el mínimo.

En las historias de usuario se hace una distinción entre usuario, todo aquel que accede al sistema, profesor, los usuarios con rol de profesor que gestionan los proyectos y, finalmente, alumnos, los usuarios que realizan los proyectos.

#### 1. HU 1 - Registrarse como usuario

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 90

#### 2. HU 2 - Identificarse como usuario

Como usuario quiero poder identificarme en el sistema para poder entrar a la plataforma.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 90

#### 3. HU 3 - Identificarse con cuenta externa

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder entrar a la plataforma con una cuenta de Google.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 85

#### 4. HU 4 - Recordar cuenta

Como usuario quiero que no se cierre la cuenta del sistema durante un tiempo determinado para acceder más cómodamente.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

#### 5. HU 5 - Recuperar contraseña

Como usuario quiero poder recuperar la contraseña para que si me olvido de cuál es pueda tener una forma de cambiarla.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 85

#### 6. HU 6 - Gestionar proyectos

Como profesor quiero poder crear y gestionar proyectos educativos para poder crear proyectos y cursos para mis alumnos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**7. HU 7 - Gestionar módulos**

Como profesor quiero poder crear y gestionar módulos de los proyectos para poder añadir, eliminar o modificar las secciones de los proyectos educativos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**8. HU 8 - Gestionar contenidos**

Como profesor quiero poder crear y gestionar contenidos de los módulos para poder añadir, eliminar o modificar los materiales del módulo.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**9. HU 9 - Gestionar alumnos**

Como profesor quiero poder gestionar los alumnos que tienen acceso a los proyectos educativos para controlar quien accede a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**10. HU 10 - Realizar proyectos**

Como alumno quiero poder realizar los proyectos para ampliar mis conocimientos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**11. HU 11 - Nivel accesibilidad**

Como profesor quiero que la plataforma tenga un nivel de accesibilidad web “Doble A” para que todos mis alumnos puedan acceder a los proyectos sin dificultades.

Estimación: 3 - Valor para el cliente: 80

**12. HU 12 - Visualización como alumno**

Como profesor quiero poder visualizar los proyectos como un alumno para cerciorarme de que todo está correcto.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 75

**13. HU 13 - Invitar alumnos**

Como profesor quiero invitar a mis alumnos vía e-mail para facilitar el añadir a los proyectos alumnos aún no registrados en el sistema.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 70

**14. HU 14 - Clonar proyectos**

Como profesor quiero poder duplicar proyectos para poder conservar a los alumnos, módulos, materiales o una combinación de ellos en el nuevo y emplear así menos tiempo creándolo.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 65

**15. HU 15 - Buscar Proyectos**

Como alumno quiero poder buscar los proyectos abiertos para poder acceder a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 60

**16. HU 16 - Inscribirse en Proyectos**

Como alumno quiero poder inscribirme en proyectos abiertos para realizarlos.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

#### 17. **HU 17 - Logo institucional**

Como profesor quiero poder poner el logo de mi organización para poder conseguir promoción y una imagen más formal.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

#### 18. **HU 18 - Caducidad de contenidos**

Como profesor quiero poder establecer fechas límite de visualización de contenido para quitar permisos de forma automática a los alumnos llegada una fecha determinada.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 60

#### 19. **HU 19 - Sistema de traducción**

Como usuario quiero que el sistema disponga de un sistema de traducción para que el idioma no sea un impedimento a la hora de utilizar la plataforma.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 50

#### 20. **HU 20 - Accesibilidad móvil**

Como usuario quiero que el sistema cuente con accesibilidad desde dispositivos móviles para poder acceder a desde cualquiera mis dispositivos con conexión a internet.

Story points: 6 - Valor para el cliente: 50

#### 21. **HU 21 - Suscripción novedades**

Como usuario quiero poder registrarme al blog de noticias de la plataforma para estar al corriente de las novedades que se añadan.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 35

### 3.2.2. **BurnDown ideal**

La estancia en prácticas comienza el 14 de marzo y finaliza el 10 de junio, lo que resulta en un total de 13 semanas. Puesto que cada sprint son 15 días naturales, durante la estancia se realizarán un total de 6 sprints. En la Figura 3.1 se puede observar una estimación inicial del desarrollo ideal del proyecto.

Este tipo de diagrama se llama *Burndown* [1] y sirve para medir el tiempo que falta para completar el trabajo. En el gráfico únicamente se muestran los días laborables para que el gráfico sea más intuitivo ya que, si se incluyen los festivos, el gráfico sufre una dispersión que pueden dar lugar a confusión. Gracias a este tipo de gráficos se puede comprobar el estado actual del proyecto y ver la diferencia que existen con el estado ideal del mismo.

### 3.3. **Estimación de recursos y costes del proyecto**

En este apartado se pasa a enumerar los recursos de los que dispone la empresa. Se estima que serán más que suficientes y no será necesario adquirir más para un proyecto de esta envergadura.

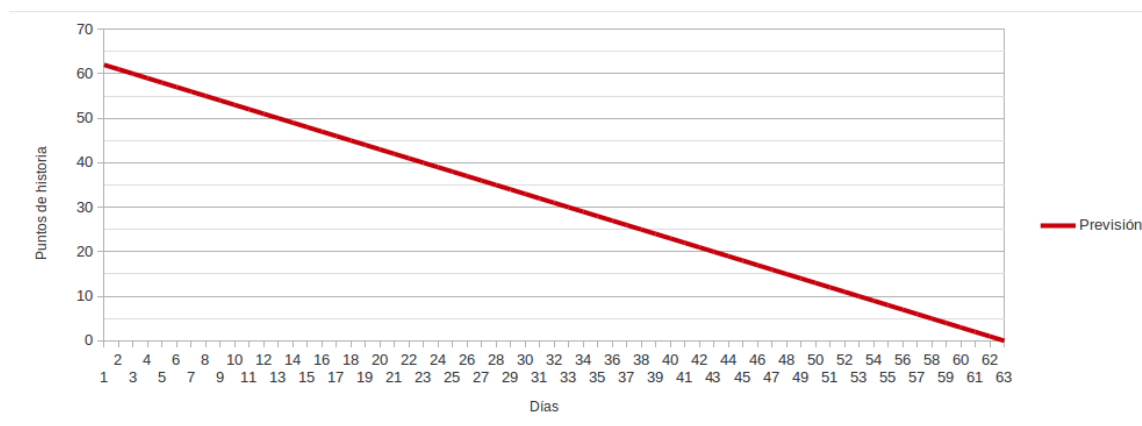


Figura 3.1: Transcurso ideal del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.1. Recursos software

A continuación se exponen las herramientas de las que se dispone así como la elección de las tecnologías a utilizar para el desarrollo del proyecto.

#### Sistema de control de versiones

Tener un sistema de control de versiones es algo fundamental. Con él se puede tener un histórico de versiones que se pueden recuperar en cualquier momento. También facilita la participación con otros desarrolladores y aporta mucha seguridad. El tema de la seguridad se ve reforzado si este control de versiones se aloja en un servidor externo, puesto que en caso de accidente en el puesto de trabajo, al alojarse el servidor en un emplazamiento diferente, permanecería intacto. Para el desarrollo del proyecto se ha optado por el tándem formado por el software control de versiones Git [4] y el servidor de BitBucket [3].

#### JIRA

Como se ha mencionado anteriormente, JIRA es una aplicación basada en web para el seguimiento de errores, de incidentes y para la gestión operativa de proyectos. Posee herramientas que facilitan el desarrollo colaborativo del proyecto así como el seguimiento del mismo. Una de las herramientas más interesantes es su pizarra de Kanban. Gracias a ella el equipo de trabajo puede ver de forma rápida y sencilla el estado de las tareas así como modificarlas o añadir comentarios.

La pizarra de Kanban que ofrece JIRA es completamente personalizable. Por defecto muestra tres columnas, “TO DO”, “DOING”, “DONE” pero permite añadir nuevas columnas, lo que ofrece mayor flexibilidad. Para el desarrollo de este proyecto se ha añadido la columna “TO REVIEW” en la que se alojan las tareas que se han implementado y que los clientes deben revisar antes de poder darlas por finalizadas.

## Apache

Apache [18] es un servidor web HTTP de código abierto multiplataforma. Apache es el encargado de recibir las peticiones web provenientes de los usuarios y del envío del archivo HTML oportuno. Esta funcionalidad hace posible el acceso y navegación a la plataforma web como tal.

## PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) [6] es un lenguaje de código abierto de generación de páginas web dinámicas. El código PHP es ejecutado en el servidor y, es el encargado de enviar la web generada al cliente. Se ha elegido PHP por su baja curva de aprendizaje y su ligereza. Con él se pueden procesar todo tipo de peticiones y accesos a la base de datos de una forma sencilla y veloz.

## MySQL

MySQL [7] es un sistema de gestión de bases de datos relacional. Este sistema de gestión de bases de datos y es uno de los más populares actualmente para entornos de desarrollo web. Es una base de datos con una alta velocidad de lectura y esto la hace ideal para el desarrollo web puesto que la carga de páginas web ha de ser tan rápida como sea posible.

## Draw.io

Draw.io [9] es una herramienta que nos permite crear y almacenar diagramas, o *mockups*, en la nube. Es una herramienta intuitiva y flexible que ofrece múltiples plantillas y tipos de diagramas diferentes, incluyendo diagramas UML.

## Slack

Slack [17] es una herramienta que ayuda a los equipos de desarrollo a mantenerse en contacto. Integra un chat con todos los miembros del equipo, permite compartir archivos y citar a usuarios. Todo esto de forma gratuita.

## PhpStorm

PhpStorm [12] es el entorno de desarrollo integrado (en adelante IDE) elegido para el desarrollo del proyecto. PhpStorm es un IDE desarrollado por JetBrains que ofrece compatibilidad nativa con un gran número de *frameworks*. Otra de las ventajas es la gran cantidad de documentación de la que dispone.



## Symfony

Symfony [15] es un *framework* que simplifica el desarrollo de aplicaciones web automatizando muchos de los patrones utilizados habitualmente. Symfony sigue el patrón de diseño MVC lo que hace que la aplicación sea modular y, gracias a ello, simplifica su mantenimiento y extensión.

## Twig

Twig [16] es un lenguaje de plantillas concisas y amigables para los usuarios. Mediante estas plantillas se puede llamar a funciones, extenderlas, incluirlas dentro de su código, aplicar filtros, etc. Twig está integrado dentro de Symfony.

## Doctrine

Symfony integra una biblioteca cuyo objetivo es facilitar el acceso a la base de datos. Esta biblioteca es Doctrine [8]. Doctrine automatiza la conexión a la base de datos, las peticiones a la misma y las inserciones a través de objetos, utilizando el mismo concepto que Hibernate, lo que hace que sea muy fácil de utilizar.

## Bootstrap

Bootstrap [11] es un *framework* para diseño de aplicaciones web creado por Twitter. Con Bootstrap se puede crear cualquier tipo de pantalla utilizando HTML, CSS y JavaScript con la ventaja de que se pueden configurar de tal forma que se adapten al tamaño de la pantalla o crear diversos diseños en función del dispositivo.

## Navegadores web

Para probar y depurar la aplicación se ha optado por los navegadores Google Chrome, Firefox, Explorer y Safari. Estos navegadores copan el mercado y por ello han sido los elegidos.

### 3.3.2. Recursos hardware

CIDET cuenta con los servicios S3 de Amazon en los que alberga la base de datos así como la infraestructura de la web. En cuanto a los recursos hardware utilizados para el desarrollo, CIDET, cuenta con un MacBook Air de 13 pulgadas. El cual se compone de procesador Intel Core i7, 8GB de memoria RAM y 512 GB de almacenamiento flash. Todo ello acompañado de un segundo monitor de 27 pulgadas. Puesto que no es una aplicación que requiera mucha potencia de ningún tipo para su desarrollo, esta estación de trabajo es más que suficiente.

### **3.3.3. Recursos humanos**

El trabajo de las tareas planificadas va a ser desarrollado por el propio alumno en prácticas, bajo la tutela y apoyo del supervisor del proyecto de la empresa. Por este motivo asumirá tanto el rol de analista como de programador.

## Capítulo 4

# Análisis y diseño del sistema

### 4.1. Análisis del sistema

Tras el estudio previo realizado en el capítulo 2 y la planificación expuesta en el capítulo 3 se está en disposición de comenzar el análisis y el diseño del sistema. Durante esta implementación se seguirá la metodología ágil SCRUM. Esta metodología establece que tras la selección de las nuevas historias de usuario de cada sprint, éstas deben de ser analizadas y diseñadas. No obstante, se ha optado por condensar la totalidad del análisis realizado a lo largo del proyecto en un apartado independiente. La finalidad de haber extraído el análisis a este apartado ha sido facilitar su comprensión y dar una visión global del sistema.

En este apartado se detallan, por una parte, las funcionalidades y requisitos que el sistema debe cumplir para satisfacer las necesidades del cliente. Y, por otra, el diseño del sistema realizado. De esta forma se comprende mejor el trabajo que se ha de desarrollar y se establecen tanto prioridades como límites para el sistema. El análisis expuesto corresponde, por una parte, al estudio realizado en la propuesta técnica previa a la implementación del proyecto y, por otra parte, al desarrollado a lo largo de los sprints.

#### 4.1.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales representan las funcionalidades que el sistema ha de proporcionar a los usuarios y se corresponden con los casos de uso. Los casos de uso pueden estar relacionados con otros casos de uso, requisitos o historias de usuario.

Algunas de las historias de usuario no se incluyen en los casos de uso. Esto es así puesto que dichas historias no requieren la intervención del usuario o esta intervención es anecdótica. Estas historias están asociadas a requisitos de calidad, como se especifica en el siguiente apartado.

<b>CU01 - Registrarse</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir al usuario registrarse.
<b>Relaciones</b>	CU02, CU05, RD04, HU 1
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el botón de registro.</li> <li>2 Rellenar el formulario con los datos correspondientes.</li> <li>3 Pinchar en el botón de aceptar.</li> </ol>
<b>Excepción</b>	
3.1	Si ya existe una cuenta con los mismos datos se muestra un mensaje de error.
<b>Precondición</b>	No debe existir ningún usuario idéntico en el sistema, es decir con el mismo correo y/o nombre de usuario.
<b>Postcondición</b>	El usuario queda registrado en el sistema con el correo, contraseña y datos introducidos en el formulario de registro.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.1: Requisito funcional «CU01. Registrarse»

<b>CU02 - Identificarse</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a un usuario registrado identificarse.
<b>Relaciones</b>	CU01, CU03, CU04, CU05, RD04, HU 2
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el botón de identificación.</li> <li>2 Rellenar el formulario con los datos correspondientes.</li> <li>3 Pinchar en el botón de aceptar.</li> </ol>
<b>Excepción</b>	
3.1	Si los datos introducidos no corresponden a una cuenta se muestra un mensaje de error.
3.2	En caso de que el usuario no recuerde la contraseña se puede recuperar la contraseña.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Postcondición</b>	El usuario queda identificado en el sistema con su cuenta.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.2: Requisito funcional «CU02. Identificarse»

<b>CU03 - Identificarse cuenta externa</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a un usuario registrado identificarse con una cuenta externa compatible con el sistema.
<b>Relaciones</b>	CU02, RD04, HU 3
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el botón de identificación.</li> <li>2 Pinchar en el botón correspondiente a la cuenta externa que posea.</li> <li>3 Rellenar el formulario con los datos correspondientes.</li> <li>4 Pinchar en el botón de aceptar.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe tener una cuenta externa compatible con el sistema, por ejemplo una cuenta de la Universidad Jaume I.
<b>Postcondición</b>	El usuario queda identificado en el sistema con su cuenta.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.3: Requisito funcional «CU03. Identificarse cuenta externa»

<b>CU04 - Recordar cuenta</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe mantener la sesión del usuario abierta si así lo solicita en el formulario de identificación.
<b>Relaciones</b>	CU02, CU03, RD04, HU 4
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el botón de identificación.</li> <li>2 Rellenar el formulario con los datos correspondientes.</li> <li>3 Seleccionar la casilla para que recuerde la cuenta de usuario.</li> <li>4 Pinchar en el botón de aceptar.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Postcondición</b>	El usuario queda identificado en el sistema con su cuenta durante un periodo más prolongado que el habitual. El tiempo habitual es media hora y estaría identificado durante dos semanas.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.4: Requisito funcional «CU04. Recordar cuenta»

#### CU05 - Recuperar contraseña

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir recuperar la contraseña si el usuario no la recuerda.
<b>Relaciones</b>	CU02, RD04, HU 5
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.  <ol style="list-style-type: none"><li>1 Pinchar en el botón de identificación.</li><li>2 Pinchar en el enlace “He olvidado mi contraseña”.</li><li>3 Rellenar el formulario con los datos correspondientes.</li><li>4 Pinchar en el botón de aceptar.</li></ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar registrado en el sistema.
<b>Postcondición</b>	El usuario recibe un correo con su contraseña.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.5: Requisito funcional «CU05. Recuperar contraseña»

#### CU06 - Gestionar proyectos

<b>Descripción</b>	El sistema debe crear, modificar y desactivar proyectos.
<b>Relaciones</b>	CU07, CU08, CU09, CU10, RD01, RD02, RD03, RD04, HU 6, HU 14
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.  <ol style="list-style-type: none"><li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li><li>2 Pinchar en el botón de administración.</li><li>3 El profesor en esa sección puede crear, modificar, clonar o eliminar proyectos.</li></ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor.
<b>Postcondición</b>	El usuario modifica los datos de los proyectos.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.6: Requisito funcional «CU06. Gestionar proyectos»

<b>CU07 - Gestionar módulos</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe crear, modificar y desactivar módulos.
<b>Relaciones</b>	CU06, CU08, CU10, RD01, RD02, RD03, HU 7
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón de administración.</li> <li>3 Pinchar en el botón de editar de un proyecto.</li> <li>4 El profesor en esa sección puede crear, modificar o eliminar módulos pertenecientes a ese proyecto.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor. Debe existir al menos un proyecto. En caso de modificar o eliminar módulos deben existir previamente.
<b>Postcondición</b>	El usuario modifica los datos de los módulos.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.7: Requisito funcional «CU07. Gestionar módulos»

<b>CU08 - Gestionar contenidos</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe crear, modificar y desactivar contenidos.
<b>Relaciones</b>	CU06, CU07, CU10, RD01, RD02, RD03, HU 8, HU 12
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón de administración.</li> <li>3 Pinchar en el botón de editar de un proyecto.</li> <li>4 Pinchar en el botón de editar de un módulo.</li> <li>5 El profesor en esa sección puede crear, modificar o eliminar contenidos pertenecientes a ese módulo. También desde esta sección tiene la posibilidad de verlos como un alumno.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor. Debe existir al menos un proyecto y dentro del proyecto al menos un módulo. En caso de modificar o eliminar contenidos deben existir previamente.
<b>Postcondición</b>	El usuario modifica los datos de los contenidos.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.8: Requisito funcional «CU08. Gestionar contenidos»

<b>CU09 - Gestionar alumnos</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir invitar alumnos a un proyecto y/o eliminarlos.
<b>Relaciones</b>	CU06, RD01, RD04, HU 9, HU 13
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón de administración.</li> <li>3 Pinchar en el botón de editar de un proyecto.</li> <li>4 Pinchar en el botón de editar alumnos.</li> <li>5 El profesor en esa sección puede invitar a nuevos alumnos o eliminar alguno de los existentes.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor. Debe existir al menos un proyecto y para eliminar alumnos debe existir al menos uno.
<b>Postcondición</b>	El usuario modifica los datos de los usuarios de un proyecto.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.9: Requisito funcional «CU09. Gestionar alumnos»

<b>CU10 - Realizar Proyectos</b>	
<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los alumnos realizar los proyectos.
<b>Relaciones</b>	CU06, CU07, CU08, CU09, RD01, RD02, RD03, RD04, HU 10
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón de entrar del proyecto que se quiera realizar.</li> <li>3 El alumno en esa sección puede realizar las actividades de ese contenido.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de alumno. Debe existir al menos un proyecto y estar inscrito en él.
<b>Postcondición</b>	El usuario realiza el proyecto.
<b>Importancia</b>	Alta.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.10: Requisito funcional «CU10. Realizar Proyectos»



### CU11 - Buscar Proyectos

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los alumnos buscar proyectos y navegar entre ellos.
<b>Relaciones</b>	CU06, RD01, HU 15
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón “Explorar proyectos”.</li> <li>3 El alumno en esa sección puede navegar entre los diferentes proyectos y hacer un filtrado sencillo por el tipo de proyecto.</li> </ol>
<b>Excepción</b>	
3.1	En caso de que el usuario filtre los proyectos y no hayan coincidencias se mostrará un mensaje indicándolo.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de alumno. Debe existir al menos un proyecto y ser público.
<b>Postcondición</b>	El sistema muestra los proyectos correspondientes a los parametros de filtrado si se han especificado. En caso de no haber filtrado se muestran todos los proyectos en los que está inscrito así como en los que no está inscrito pero puede inscribirse.
<b>Importancia</b>	Media.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.11: Requisito funcional «CU11. Buscar Proyectos»

### CU12 - Inscribirse Proyectos

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los alumnos inscribirse en proyectos públicos.
<b>Relaciones</b>	CU06, CU11, RD01, RD04, HU 16
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón “Explorar proyectos”.</li> <li>3 Pinchar en el botón de inscribirse de un proyecto público.</li> </ol>
<b>Excepción</b>	
3.1	En caso de que el usuario ya esté inscrito en el curso no aparecerá el botón de inscripción.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de alumno. Debe existir al menos un proyecto y ser público.
<b>Postcondición</b>	El usuario queda inscrito en el proyecto.
<b>Importancia</b>	Media.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.12: Requisito funcional «CU12. Inscribirse Proyectos»

### CU13 - Clonar Proyectos

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los profesores clonar los proyectos o parte de ellos, cómo pueden ser los módulos o los alumnos.
<b>Relaciones</b>	CU06, CU07, CU08, CU09, RD01, RD02, RD03, RD04, HU 14
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón administración.</li> <li>3 Pinchar en el botón de “Clonar proyecto”.</li> <li>4 Elegir los datos a copiar y dar un nuevo nombre al proyecto.</li> </ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor. Debe existir al menos un proyecto.
<b>Postcondición</b>	Se crea una copia del proyecto original con los datos seleccionados.
<b>Importancia</b>	Media.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.13: Requisito funcional «CU13. Clonar Proyectos»

### CU14 - Caducidad

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los profesores establecer una fecha de caducidad a los proyectos y/o a contenidos.
<b>Relaciones</b>	RD01, RD03, HU 18
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li> <li>2 Pinchar en el botón administración.</li> <li>3 Pinchar en el botón de editar de un proyecto.</li> <li>4 Si se desea establecer la caducidad de un proyecto se hará desde esta pantalla.</li> </ol>
<b>Excepción</b>	
4.1	En caso de que el usuario no establezca una fecha de caducidad a los contenidos no dejarán de estar disponibles para los usuarios hasta que se elimine el proyecto.
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor. Debe existir al menos un proyecto.
<b>Postcondición</b>	El proyecto estará accesible hasta la fecha establecida, posteriormente no será accesible para los alumnos pero sí para el profesor.
<b>Importancia</b>	Media.
<b>Comentarios</b>	Si se desea establecer la caducidad de contenidos será el mismo proceso pero en la ventana de edición del contenido.

Cuadro 4.14: Requisito funcional «CU14. Caducidad»

### CU15 - Insertar Logo

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los profesores insertar el logo de su institución o empresa en la cabecera de sus proyectos.
<b>Relaciones</b>	RD01, RD04, HU 17
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.  <ol style="list-style-type: none"><li>1 Pinchar en el enlace de proyectos.</li><li>2 Pinchar en el botón administración.</li><li>3 Pinchar en el botón de “Insertar logo”.</li><li>4 Elegir la imagen que se quiera mostrar.</li></ol>
<b>Precondición</b>	El usuario debe estar identificado en el sistema y debe tener el rol de profesor. Debe existir al menos un proyecto.
<b>Postcondición</b>	El proyecto tendrá un logo que se mostrará en las ventanas de curso.
<b>Importancia</b>	Baja.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.15: Requisito funcional «CU15. Insertar Logo»

### CU16 - Novedades

<b>Descripción</b>	El sistema debe permitir a los usuarios suscribirse a un envío de boletines con las novedades del sistema.
<b>Relaciones</b>	RD04, HU 21
<b>Secuencia de pasos</b>	Acciones.  <ol style="list-style-type: none"><li>1 Navegar en la página de inicio hasta la sección de novedades.</li><li>2 Introducir el correo electrónico.</li><li>3 Pinchar en el botón de suscribirse.</li></ol>
<b>Precondición</b>	Ninguna, cualquier usuario, registrado o no, puede suscribirse.
<b>Postcondición</b>	El usuario quedará suscrito y se le enviarán periódicamente boletines con noticias de la plataforma.
<b>Importancia</b>	Baja.
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.16: Requisito funcional «CU16. Novedades»

#### 4.1.2. Requisitos de calidad

Los requisitos de calidad especifican características y restricciones del sistema a desarrollar. Por lo general presentan dificultades a la hora de definirlos debido a que pueden ser subjetivos y/o tener múltiples interpretaciones por lo que es recomendable documentarlos acompañados con criterios de aceptación cuantificables.

RQ01 - Usabilidad	
<b>Descripción</b>	El sistema debe cumplir con un nivel de accesibilidad “Doble A”.
<b>Relaciones</b>	HU 11
<b>Comentarios</b>	Debido al objetivo del proyecto los usuarios finales pueden ser personas mayores con pocos o ningún conocimiento de informática.

Cuadro 4.17: Requisito de calidad «RQ01. Usabilidad»

RQ02 - Interfaz	
<b>Descripción</b>	El sistema debe tener una interfaz de usuario que los navegadores web actuales más comunes (Chrome, Firefox, Explorer y Safari) la soporten sin problemas.
<b>Relaciones</b>	HU 11, HU 20
<b>Comentarios</b>	Se ha establecido que con estos navegadores se alcanzará a la gran mayoría de usuarios potenciales y que el esfuerzo que supondría adaptarla a navegadores antiguos o poco conocidos no será rentable, (según un estudio de diciembre de 2015 realizado por <i>NET-MARKETSHARE</i> más del 90 % de los ordenadores utiliza uno de estos tres navegadores). Al ser una aplicación web debe ser independiente del sistema operativo del usuario que acceda siempre y cuando el navegador cumpla los requisitos.

Cuadro 4.18: Requisito de calidad «RQ02. Interfaz»

RQ03 - Interfaz móvil	
<b>Descripción</b>	La aplicación web debe poseer un diseño adaptativo que garantice la correcta visualización en múltiples dispositivos y tamaños de pantalla.
<b>Relaciones</b>	HU 20
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.19: Requisito de calidad «RQ03. Interfaz móvil»

#### **RQ04 - Idiomas**

<b>Descripción</b>	La aplicación web debe dar la posibilidad de elegir el idioma, al menos entre inglés y español.
<b>Relaciones</b>	HU 19
<b>Comentarios</b>	Los cursos pueden estar en otros idiomas.

Cuadro 4.20: Requisito de calidad «RQ04. Idiomas»

#### **RQ05 - Tiempo**

<b>Descripción</b>	La aplicación web debe ser ágil para que los usuarios la utilicen cómodamente, las páginas web deben cargarse en un máximo de 3 segundos.
<b>Relaciones</b>	Ninguna
<b>Comentarios</b>	Ninguno.

Cuadro 4.21: Requisito de calidad «RQ05. Tiempo»

### **4.1.3. Requisitos de datos**

Los requisitos de datos definen los datos que el sistema debe mantener junto a sus atributos y ciertos comentarios aclaratorios.

#### **RD01 - Proyectos**

<b>Datos específicos</b>	Id, Nombre, Título, Descripción, Tipo, Idioma, Público (Sí/No), Imagen, Fecha de expiración, Fecha de creación, Usuario que lo ha creado, Activo (Sí/No).
<b>Relaciones</b>	RD04
<b>Comentarios</b>	Los idiomas son limitados, la plataforma soportará en un primer momento español, italiano, inglés y polaco.

Cuadro 4.22: Requisito de datos «RD01. Proyectos»

#### **RD02 - Módulos**

<b>Datos específicos</b>	Id, Nombre, Título, Proyecto al que corresponde, Módulo padre, Posición, Activo (Sí/No).
<b>Relaciones</b>	RD01
<b>Comentarios</b>	Los módulos pueden contener otros módulos. El atributo posición se refiere a la posición del módulo dentro del curso.

Cuadro 4.23: Requisito de datos «RD02. Módulos»

#### **RD03 - Contenidos**

<b>Datos específicos</b>	Id, Nombre, Módulo al que corresponde, Texto del contenido, Fecha de expiración, Activo (Sí/No).
<b>Relaciones</b>	RD02
<b>Comentarios</b>	El texto del contenido será texto rico. El atributo posición se refiere a la posición del contenido dentro del módulo.

Cuadro 4.24: Requisito de datos «RD03. Contenidos»

#### **RD04 - Usuarios**

<b>Datos específicos</b>	Id, Nombre usuario, Contraseña, Nombre, Apellidos, Email, Rol, Activo (Sí/No).
<b>Relaciones</b>	RD01
<b>Comentarios</b>	Rol es una lista de valores predefinidos, en principio Alumno y Profesor.

Cuadro 4.25: Requisito de datos «RD04. Usuarios»

#### **RD05 - Imágenes**

<b>Datos específicos</b>	Id, Nombre, fichero, Alto, Ancho, Peso.
<b>Relaciones</b>	RD01, RD04
<b>Comentarios</b>	Las imágenes almacenadas serán tanto las imágenes de usuario, como las de proyectos y contenidos.

Cuadro 4.26: Requisito de datos «RD05. Imágenes»

#### **4.1.4. Diagrama de casos de uso**

En primer lugar se expone el diagrama de casos de uso. En él, se observan los actores y los casos de uso con los que se relaciona cada uno de ellos (ver Figura 4.1). En el diagrama se pueden apreciar los tres tipos de actores que interactuarán con el sistema y la forma en que lo harán. El usuario es todo aquel que accederá al sistema, esté registrado o no. Alumno y Profesor son dos casos de usuario registrado, por lo que acceden a una zona privada, y cada uno de ellos tiene sus propias funcionalidades independientes entre sí.

#### **4.1.5. Diagrama de actividades**

En el diagrama de actividades se representan los procesos que serán capaces de llevar a cabo los usuarios del sistema. Tanto los usuarios registrados como los no registrados (ver Figura 4.2). Este tipo de diagramas son importantes porque favorecen la comprensión del proceso al mostrarlo como un dibujo. El hecho de mostrar el algoritmo de forma gráfica e intuitiva lo simplifica y lo hace fácilmente reconocible. Un diagrama de actividades es capaz de sustituir varias páginas de texto explicando el proceso.

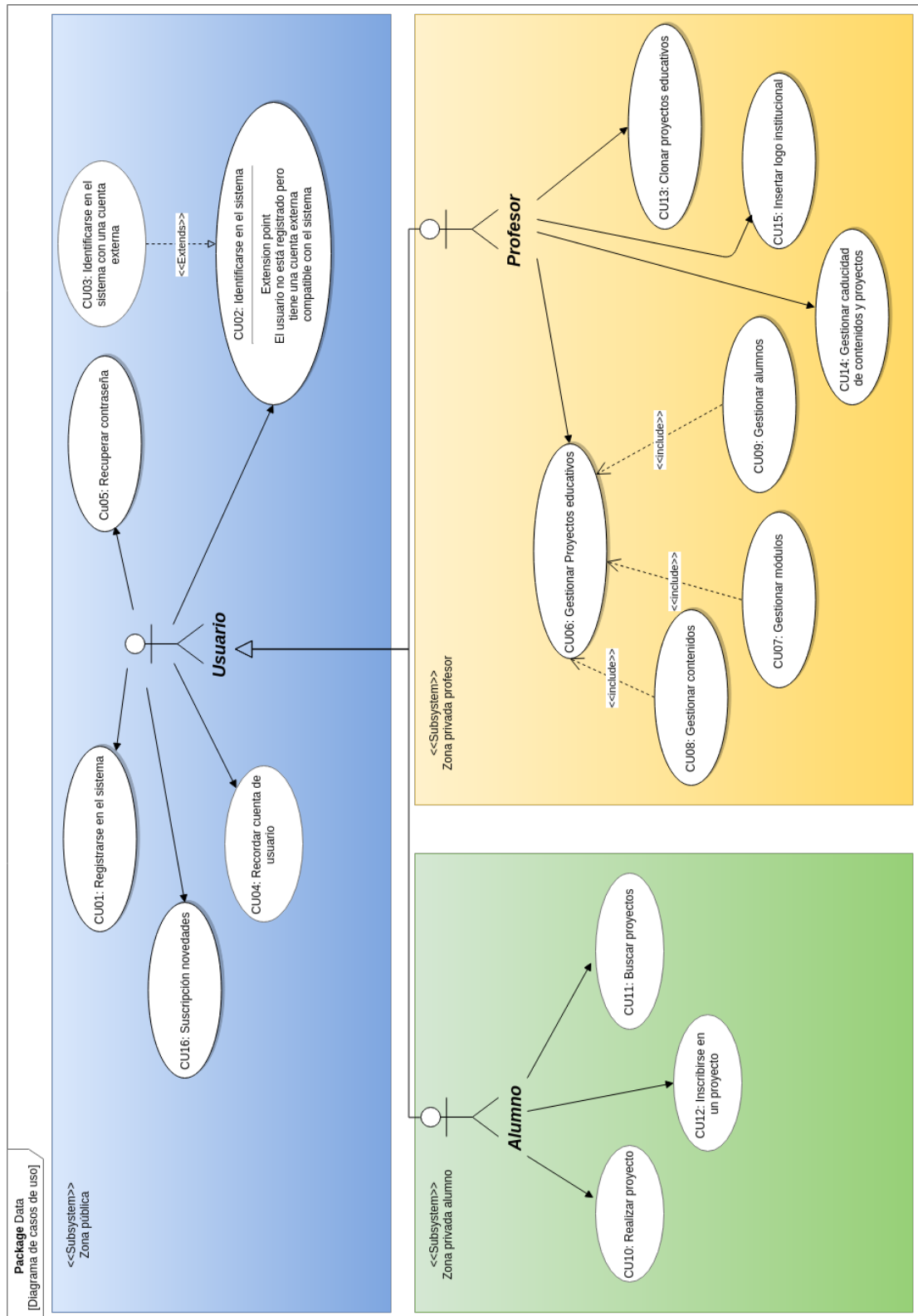


Figura 4.1: Diagrama de casos de uso.

Fuente: Elaboración propia.



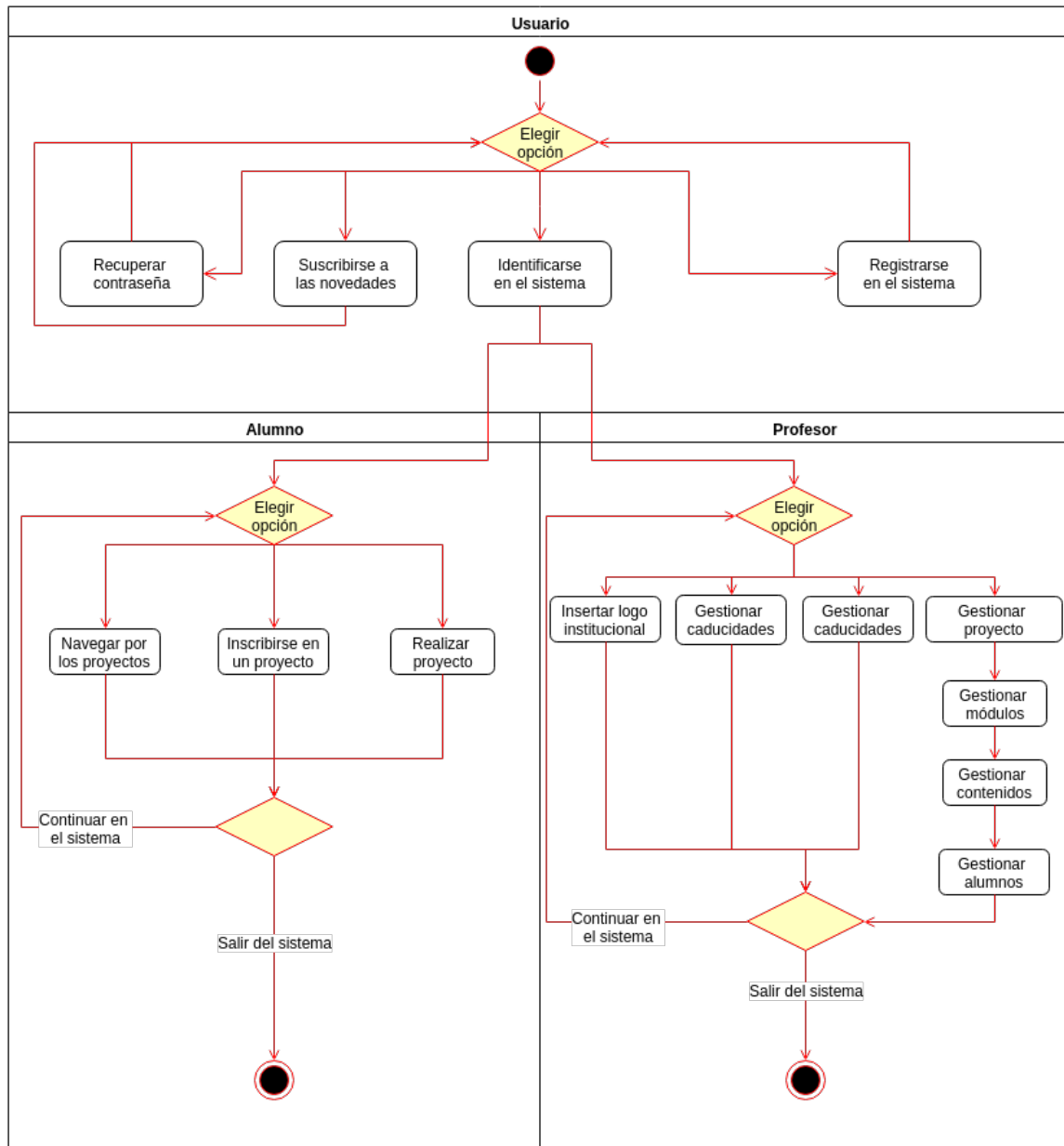


Figura 4.2: Diagrama de actividades.  
Fuente: Elaboración propia.

#### 4.1.6. Diagrama de clases

En este apartado se muestra el diagrama de clases (ver Figura 4.3). Este tipo de diagramas describen la estructura que tendrá el sistema, mostrando las clases del mismo y cómo se relacionan entre ellas. En este caso se han omitido los atributos puesto que se han especificado anteriormente, concretamente en los requisitos de datos.

Se han añadido algunas clases al diagrama que no aparecen en los requisitos de datos, como la clase “Fichero”. Estas clases no son realmente necesarias pero se han creado con el objetivo de facilitar la extensión del proyecto en un futuro cercano. La aplicación en siguientes fases albergará imágenes, documentos, vídeos, etc. Debido a que ya se ha creado la clase “Fichero” las nuevas clases simplemente deberán extenderla.

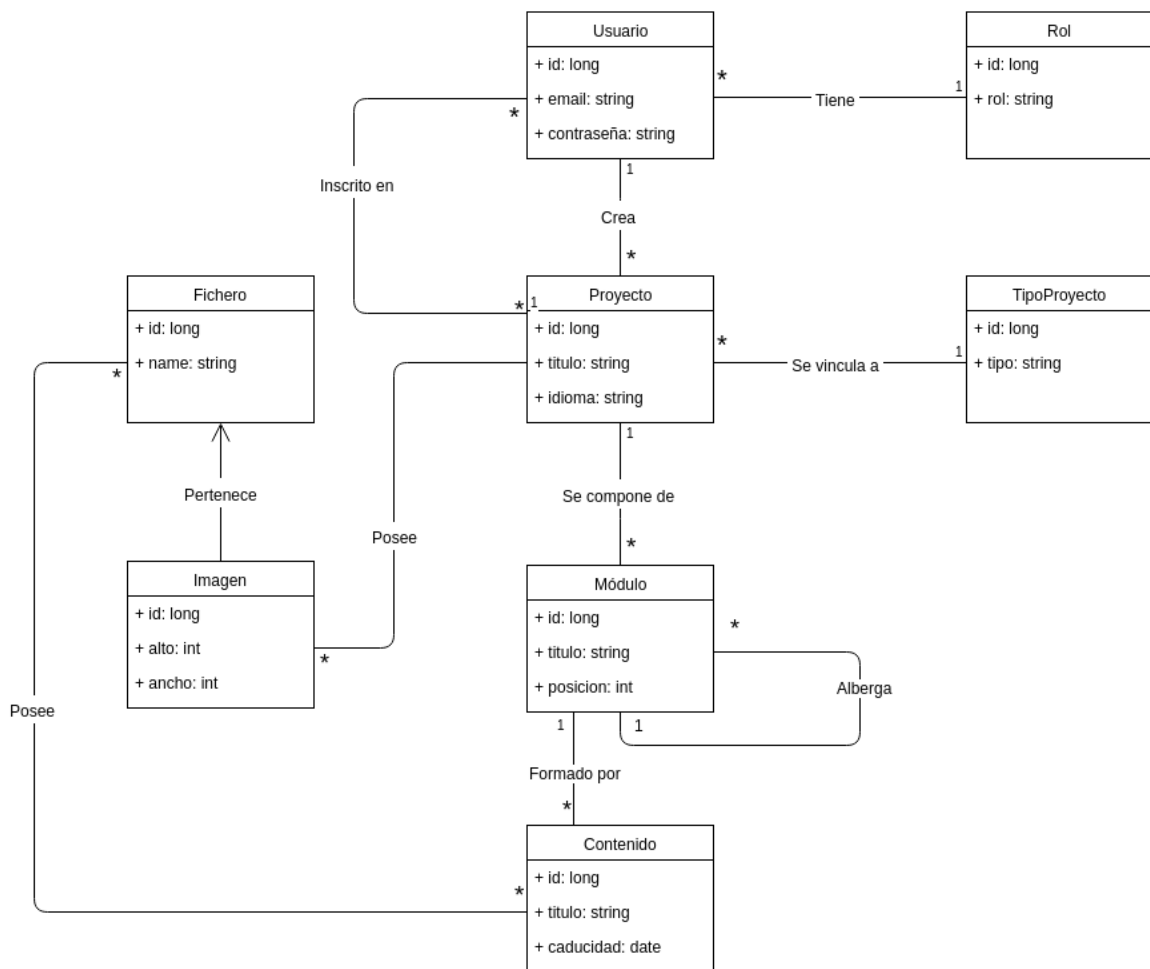


Figura 4.3: Diagrama de clases.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallan las relaciones entre las clases y la motivación de cada una de ellas.

- **Usuario:** Esta clase representa a todos los usuarios que acceden a la plataforma. Los usuarios tienen, entre otros atributos, email y contraseña. Con ellos se pueden identificar

en el sistema. Por otra parte, la clase usuario está relacionada con la clase “Rol” ya que los usuarios poseen roles.

- **Rol:** Esta clase almacena los roles de los que dispondrá la plataforma. Solamente posee el id y el rol en sí mismo. Esta clase en los requisitos de datos es un atributo de usuario, pero su mantenimiento y expansión se simplifica extrayéndola a una clase independiente, por lo que se ha optado por esta vía.
- **Fichero:** La clase “Fichero” no aparece en los requisitos de datos pero como se ha explicado anteriormente, y al igual que la clase “Rol”, se han creado para facilitar el mantenimiento y extensión de la plataforma. Gracias a esta clase la adición de nuevos tipos de contenidos será más sencilla.
- **Imagen:** La clase “Imagen” contiene todos los datos concernientes a las imágenes, como son su altura, su ancho, su peso, etc. Esta clase hereda de la clase “Fichero”.
- **Proyecto:** Esta clase representa los proyectos disponibles en la plataforma. Los usuarios los crearán y se inscribirán a ellos. Los proyectos tienen atributos como el idioma en que se han escrito, si son o no públicos, etc. Están compuestos por módulos.
- **TipoProyecto:** Esta clase cumple una función muy similar a la clase “Rol”. Es un atributo de “Proyecto” en los requisitos de datos pero para conseguir una mayor simplicidad en la implementación se ha extraído a una clase independiente.
- **Modulo:** Los módulos son los elementos básicos de los proyectos. Un proyecto se compone de módulos y, a su vez, los módulos pueden albergar tanto contenidos como otros módulos. De esta forma se consigue obtener una estructura jerárquica en la que un proyecto tiene módulos y submódulos.
- **Contenido:** Finalmente los contenidos son los que poseen la información del curso. Los contenidos albergan tanto texto rico, con la teoría del curso, como imágenes con las que ilustrar la teoría. El sistema está preparado para que en un futuro contengan más tipos de ficheros.

Una de las características más útiles de Symfony es la inclusión de Doctrine. Doctrine gestiona la base de datos, se encarga desde la inserción de datos hasta la creación o modificación de tablas. A partir de las clases Doctrine realiza la creación y mantenimiento de la base de datos permitiendo al desarrollador centrarse en otros aspectos del análisis.

## 4.2. Diseño del sistema

Como parte del diseño del sistema se han creado una serie de *mockups*, o prototipos, con los que definir las líneas generales de la apariencia de la aplicación y validarlos con el cliente. Se han prototipado algunas pantallas básicas como son las de la página de inicio, la versión móvil de la página de inicio y la pantalla de registro. El estilo de estos prototipos será utilizado como guía para el resto de pantallas. El diseño planteado corresponde, tanto al estudio realizado en la propuesta técnica, previa a la implementación del proyecto, como al que se ha desarrollado en los sprints.

### 4.2.1. Página inicial

En la Figura 4.4 se puede apreciar el prototipo de la página inicial para dispositivos de pantallas medianas y grandes (se considera que una pantalla es mediana cuando supera los 991px de ancho y grande cuando supera los 1999px). Esta ventana será la principal y en ella se mostrarán las últimas noticias relacionadas con la plataforma ‘**Edueca**’. También ofrecerá la posibilidad de suscribirse a las noticias, registrarse, identificarse y finalmente describirá los beneficios que puede aportar.

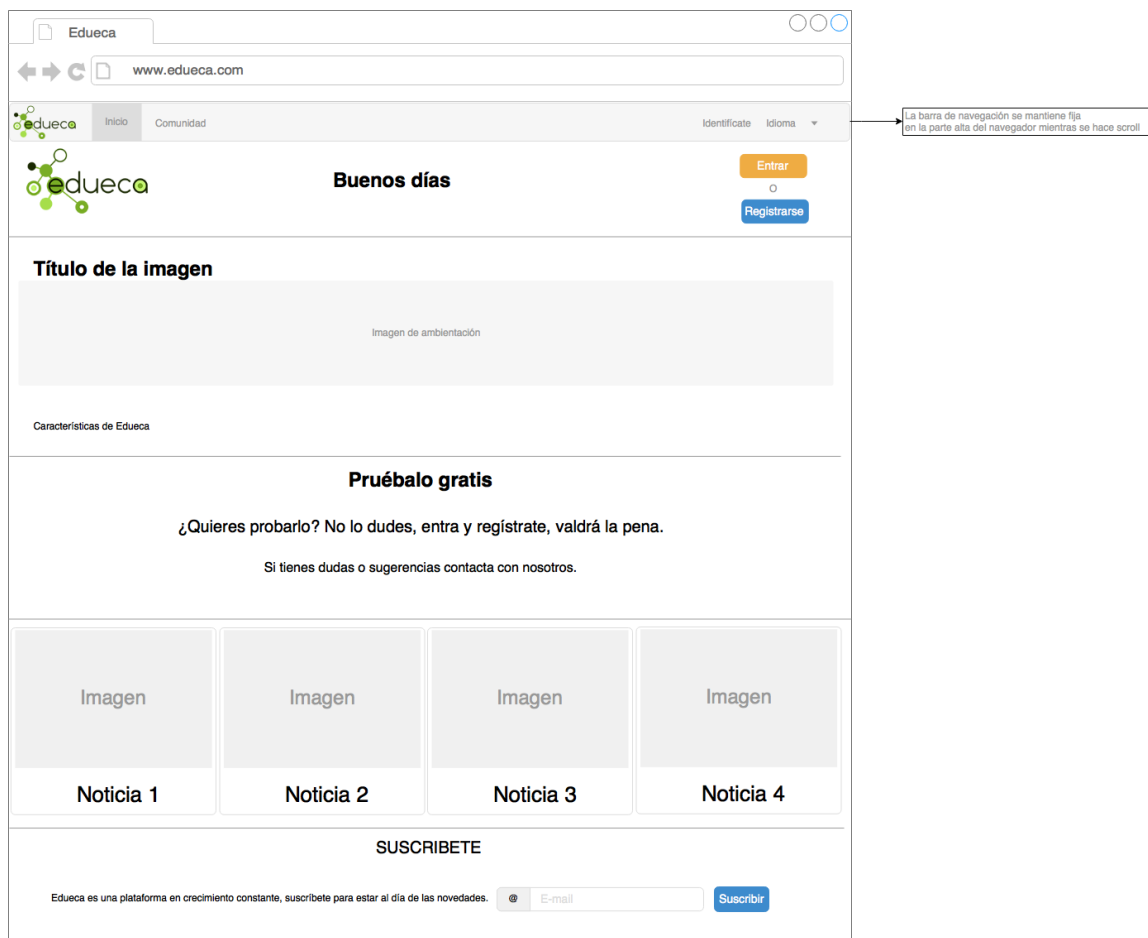


Figura 4.4: Página inicial.  
Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 4.5 se puede observar el prototipo de la página inicial para dispositivos de pantallas pequeñas (se considera que una pantalla es pequeña cuando su ancho de pantalla es inferior a 992px). Esta ventana ofrecerá la misma funcionalidad que la anterior. El motivo de este diseño específico radica en que la organización del texto, algunos efectos de la ventana anterior o la distribución de los botones pueden no ser adecuados para las pantallas de tamaño reducido. Por ello, en este diseño se ha prescindido de algunos efectos, se ha condensado la barra de navegación y se han eliminado textos prescindibles.

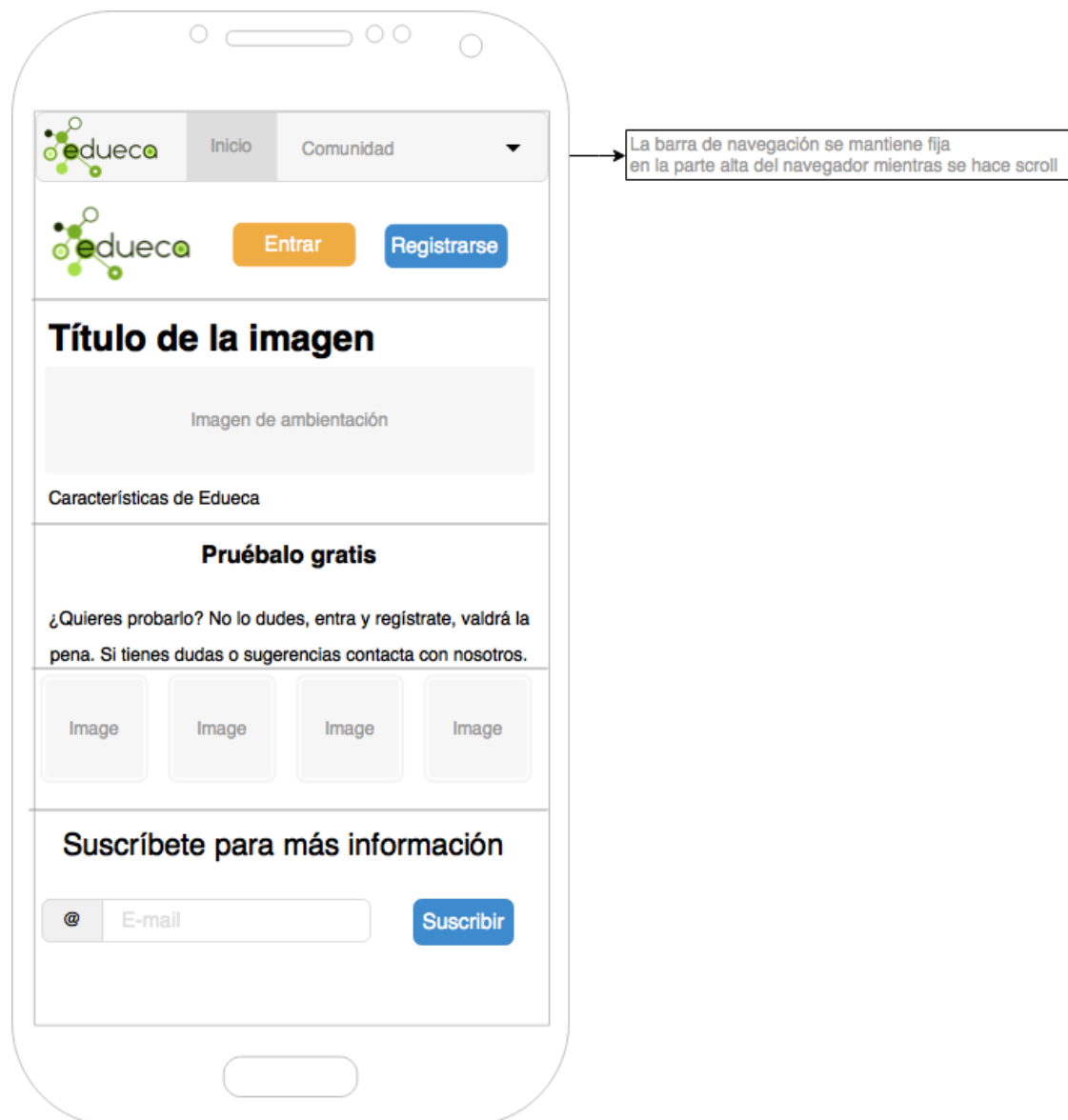


Figura 4.5: Página inicial versión móvil.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en las dos figuras anteriores, la barra de navegación permanece fija en el borde superior del navegador. Esta característica tiene como finalidad mejorar la usabilidad del sistema teniendo siempre a mano la posibilidad de identificarse, ir al inicio, cambiar el idioma, etc.

### 4.2.2. Registro e identificación

Se han creado y validado otros tres prototipos correspondientes al registro e identificación de usuarios en el sistema. Estas pantallas tienen una apariencia similar a las presentadas anteriormente y al resto de pantallas que se crearán en el futuro.

En la Figura 4.6 aparece la ventana de alta de nuevos usuarios, en ella se le solicitará al usuario los datos necesarios para crear una nueva cuenta.

El prototipo muestra una ventana de navegador con la pestaña 'Registro' y la URL 'www.edueca.com/register'. La barra de navegación incluye el logo de 'edueca', los enlaces 'Inicio' y 'Comunidad', y opciones de 'Identificate' y 'Idioma'. El contenido principal, titulado 'Registro', contiene los siguientes campos:

- Nombre:
- Apellidos:
- Email:
- Contraseña:
- Confirmar contraseña:
- Rol:

Debajo de los campos, hay un checkbox etiquetado 'Acepto los términos y condiciones'. En la parte inferior derecha, se encuentran dos botones: 'Registrarse' (azul) y 'Cancelar' (rojo).

Figura 4.6: Página de registro.  
Fuente: Elaboración propia.

Una vez se ha creado la cuenta, el usuario será capaz de identificarse en el sistema pinchando sobre el botón “Entrar” y rellenando el formulario que aparece en la Figura 4.7.

El prototipo muestra una ventana de navegador con una pestaña titulada "Login". La barra de direcciones contiene la URL "www.edueca.com/login". En el centro de la página hay un formulario rectangular con el título "Identificate". El formulario incluye dos campos de entrada: el primero está etiquetado "Email" y precedido por un icono de correo electrónico; el segundo está etiquetado "Contraseña" y precedido por un icono de asterisco. Debajo de estos campos hay una casilla de verificación marcada con un ícono de checkmark, etiquetada "Recordarme". Al final del formulario hay un botón rectangular de color verde con el texto "Entrar" en blanco.

Figura 4.7: Página de identificación.  
Fuente: Elaboración propia.

En caso de que los datos no se correspondan con ninguna cuenta de usuario se deberá mostrar un mensaje de error tal y como muestra la Figura 4.8.

Como se puede apreciar en los prototipos la plataforma tiene un aspecto limpio y sencillo, con colores suaves que no sobrecarguen al usuario. Se pretende utilizar mucha simbología para que los usuarios asocien conceptos. Por ejemplo en la Figura 4.7 y en la Figura 4.8 se puede observar que se asocia un icono a la cuenta de correo electrónico y otro a la contraseña. Esta simbología ayudará a los usuarios a disfrutar de una experiencia más intuitiva y, a que mejoren en el manejo de otras plataformas o herramientas que utilicen una simbología similar.



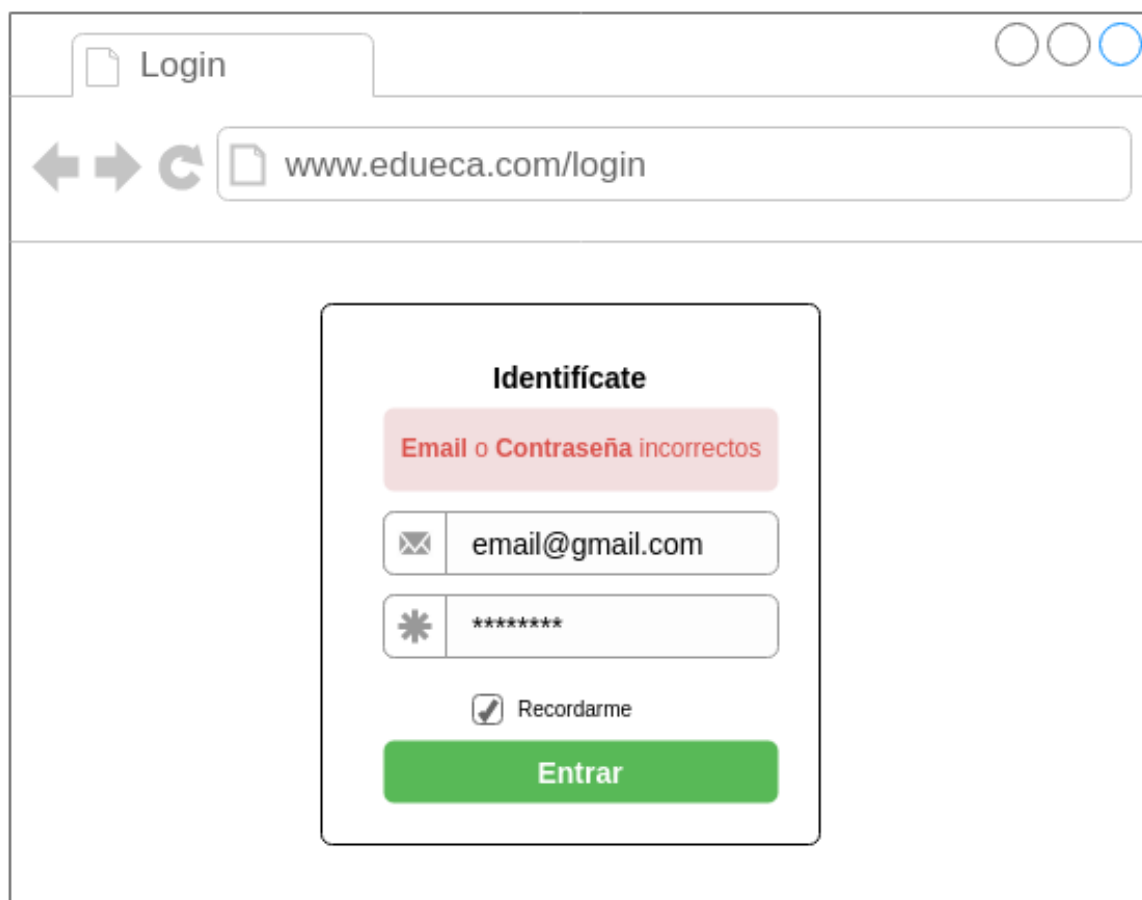


Figura 4.8: Página de identificación fallida.  
Fuente: Elaboración propia.



## Capítulo 5

# Implementación y pruebas

Como se ha explicado anteriormente, para la implementación de la plataforma, se ha decidido utilizar Symfony con el objetivo de facilitar el desarrollo y hacer el sistema mantenible y adaptable a nuevos cambios. Esto se debe a que el proyecto es muy maleable y en cualquier momento puede ser necesaria una nueva herramienta o funcionalidad.

Symfony utiliza el patrón de diseño MVC (Modelo-Vista-Controlador), lo que le permite separar la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web (ver Figura 5.1). Además proporciona varias herramientas y clases destinadas a reducir el tiempo de desarrollo de aplicaciones web.

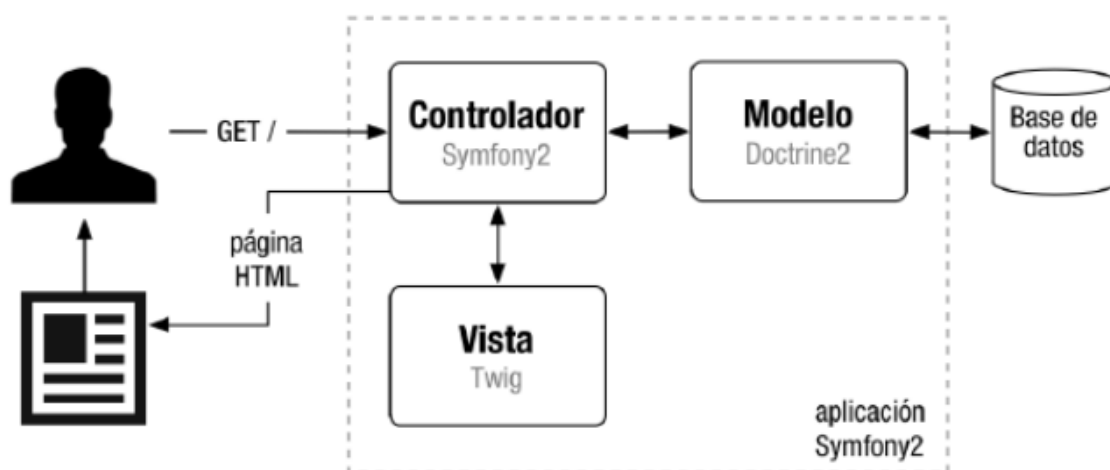


Figura 5.1: Patrón MVC implementado en Symfony.

Fuente: [www.arquitecturaycomponente.com](http://www.arquitecturaycomponente.com) [2]

El código de las aplicaciones y el propio código fuente de Symfony se estructura mediante bundles. Un bundle es un directorio que contiene todo tipo de archivos dentro de una estructura jerarquizada de directorios. Los bundles de las aplicaciones Symfony2 suelen contener clases PHP y archivos web (JavaScript, CSS e imágenes).

En este proyecto se han creado 4 bundles. Cada uno de ellos se encarga de una sección o unas funcionalidades del sistema.

- Bundle encargado del funcionamiento general del sistema así como de la seguridad.
- Bundle responsable de gestionar los proyectos y sus módulos.
- Bundle que se ocupa de gestionar información referente a blogs y foros.
- Bundle que implementa herramientas utilizadas en el sistema cómo recursos educativos o álbumes de fotos.

El sistema posee tres bloques diferenciados entre sí y con funcionalidades independientes. Al primero de ellos puede acceder todo el mundo. Es una sección que incluye la comunidad, blog, *home*, y listado de cursos. En la segunda, pueden acceder aquellos que estén registrados en el sistema y permite cursar proyectos, inscribirse en nuevos o editar el perfil de usuario. Y finalmente aquellos que estén registrados como profesores podrán crear proyectos y gestionarlos.

## 5.1. Primer Sprint

El desarrollo de los sprints consta de diversas etapas. En la primera de ellas se escogen las historias de usuario a implementar en función de la carga de trabajo que se haya decidido para el sprint. El siguiente paso es descomponer la historias en las tareas necesarias. A continuación se realiza el análisis y, en caso de ser necesario, diseño. Finalmente se lleva a cabo la implementación de las historias de usuario escogidas. Las fases de diseño y análisis se han extraído al capítulo 4 “**Análisis y diseño del sistema**”. Al tener todo el análisis en un mismo apartado, antes de comenzar la implementación, se facilita la comprensión de la implementación del proyecto.

### 5.1.1. Planificación del sprint

A continuación, se muestra la pila del primer sprint. Está compuesta por las historias de usuario HU 1 y HU 2, correspondientes a “Registrarse como usuario” e “Identificarse como usuario”. Estas historias se han descompuesto en las tareas que es necesario llevar a cabo para completarlas satisfactoriamente.

**HU 1 - Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.**

- Estudiar el sistema de formularios en Symfony.
- Estudiar ejemplo del *cookbook* de Symfony.
- Crear las entidades necesarias para mantener datos de usuarios.
- Crear las tablas donde almacenar los datos de los usuarios registrados.

- Crear las plantillas Twig que renderizan las páginas web.
- Crear el controlador y las funciones necesarias encargadas de registrar usuarios.
- Mejorar el estilo de la plantilla *home*, ya creada.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas o modificadas en este sprint.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas y modificadas en este sprint.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas o modificadas.

Puntos de historia estimados: 4. Tiempo estimado: 16 horas.

## **HU 2 - Identificarse como usuario.**

- Estudiar el sistema de seguridad implementado en Symfony.
- Estudiar ejemplo del *cookbook* de Symfony.
- Crear las funciones necesarias encargadas de identificar a usuarios.
- Crear nueva plantilla Twig a la que se redirigirá al usuario cuando se identifique.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas o modificadas en este sprint.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas y modificadas en este sprint.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas o modificadas.

Puntos de historia estimados: 3. Tiempo estimado 12 horas.

### **5.1.2. Problemas surgidos**

El diseño responsive en todo tipo de dispositivos es una tarea realmente compleja. Por cómo está diseñada la página inicial de la plataforma no es compatible con dispositivos móviles, así que se decidió hacer dos diseños para esta página de forma excepcional. En el resto de páginas la intención es hacer una sola plantilla a la que aplicar unos estilos u otros en función del tamaño de pantalla.

Para la creación de la plantilla para dispositivos móviles, se instaló un bundle de reconocimiento de dispositivos. Gracias a este bundle se puede distinguir el dispositivo y tamaño de pantalla desde el que se accede a la plataforma y, de esta forma, incluir una plantilla u otra. El bundle también ofrece la posibilidad de, desde el navegador web, simular el tipo de dispositivo con el que se desea depurar la aplicación.

El hecho de crear una plantilla nueva exclusiva para pantallas de tamaño reducido y la búsqueda del bundle fue un imprevisto, por lo que no se pudieron completar todas las tareas dentro del plazo previsto.

### 5.1.3. Pruebas de aceptación

Para poder dar por completado satisfactoriamente el sprint, la aplicación debe superar las pruebas de aceptación acordadas, en caso contrario, no se pueden dar por completadas las historias de usuario. A continuación se muestran las pruebas de aceptación. Las que tienen color verde son pruebas superadas y validadas y las rojas pruebas que no han sido superadas.

**DADO** un usuario nuevo **CUANDO** introduce su nombre, apellidos, email y contraseña y presiona el botón “Registrarse” **ENTONCES** el usuario es registrado en el sistema.

**DADO** un usuario nuevo **CUANDO** no introduce nombre, apellidos, email o contraseña y presiona el botón “Registrarse” **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error.

**DADO** un usuario registrado **CUANDO** introduce su email y contraseña y presiona el botón “Entrar” **ENTONCES** el usuario es identificado y accede al sistema.

**DADO** un usuario registrado **CUANDO** introduce erróneamente su email o contraseña y presiona el botón “Entrar” **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error.

**DADO** un usuario registrado **CUANDO** no introduce su email o contraseña y presiona el botón “Entrar” **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error.

**DADO** un usuario no registrado **CUANDO** introduce email y contraseña y presiona el botón “Entrar” **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error.

**DADO** un usuario con necesidades especiales **CUANDO** navega por el sistema **ENTONCES** la aplicación le proporciona las ayudas necesarias para que pueda navegar sin problemas.

**DADO** un usuario **CUANDO** accede al sistema desde un dispositivo móvil y navega por el sistema **ENTONCES** la aplicación muestra un aspecto coherente y adaptable.

### 5.1.4. Resultados obtenidos

Tras la realización de este primer sprint se han superado casi el 90 % de las pruebas de aceptación, con lo que el sistema ya cumple con la funcionalidad de las historias de usuario HU 1 y HU 2, correspondientes al registro e identificación de usuarios en el sistema. Pero de momento el acceso desde dispositivos móviles, aunque se ha implementado, no ofrece una satisfactoria experiencia de usuario.

A continuación, se muestra un listado de las funcionalidades y las interfaces implementadas en el sistema. Se muestran en verde las nuevas funcionalidades y ventanas, al ser el primer sprint son todas ellas.

**Funcionalidades implementadas:**

- Registro de usuarios en el sistema.
- Identificación de usuarios registrados en el sistema.

#### Pantallas Implementadas:

- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaños medios y grandes.
- Pantalla de registro de usuarios nuevos.
- Pantalla de identificación de usuarios registrados.

### 5.1.5. Burndown

Para realizar un seguimiento sencillo y eficiente del proyecto, al finalizar cada sprint se realizará un nuevo *Burndown*. Como se observa en en la Figura 5.2, en este primer sprint la velocidad alcanzada ha sido ligeramente inferior a la velocidad estimada en el inicio del proyecto. Este hecho resulta habitual en fases iniciales al tener poca experiencia en la planificación de proyectos y en el uso de Symfony. Al haberlo detectado desde el principio es posible corregir la desviación aumentando la velocidad en próximos sprints.

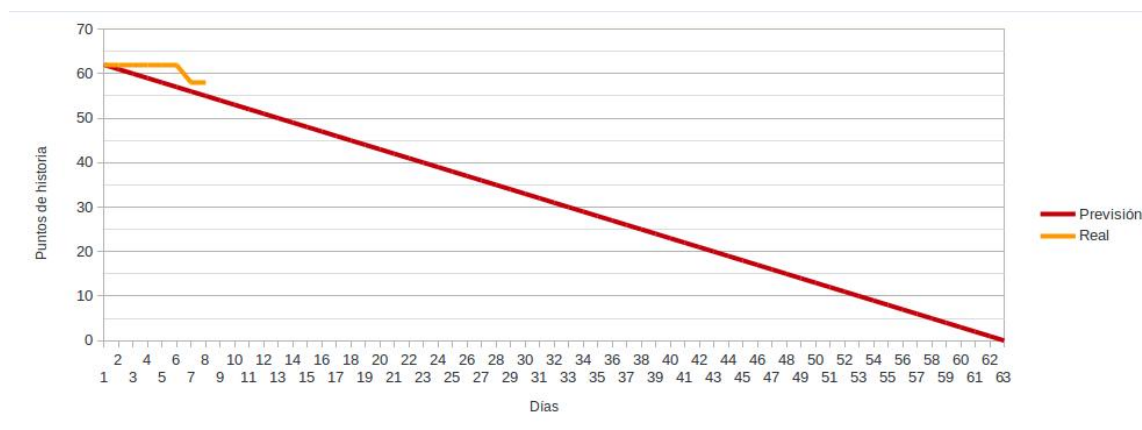


Figura 5.2: BurnDown primer sprint.  
Fuente: Elaboración propia.

## 5.2. Segundo Sprint

### 5.2.1. Actualización pila del producto

Al finalizar cada sprint la pila de producto cambia y se actualiza al nuevo estado del proyecto. Para ello se vuelve a estimar el coste de las historias de usuario, se actualiza el estado de las historias existentes y, si fuera necesario, se añaden nuevas historias o se eliminan algunas de las

existentes. A continuación, se muestra la pila del producto actualizada tras la finalización del primer sprint.

Las historias de usuario de color verde están terminadas y validadas, las historias de usuario de color naranja se han empezado (por ejemplo las historias de usuario recursivas que se implementan a lo largo del proyecto, como la implementación), las que aparecen en negro no se han comenzado y finalmente si alguna historia de usuario sufre alguna modificación aparecerá en rojo.

**1. HU 1 - Registrarse como usuario**

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 90

**2. HU 2 - Identificarse como usuario**

Como usuario quiero poder identificarme en el sistema para poder entrar a la plataforma.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 90

**3. HU 3 - Identificarse con cuenta externa**

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder entrar a la plataforma con una cuenta de Google.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

**4. HU 4 - Recordar cuenta**

Como usuario quiero que no se cierre la cuenta del sistema durante un tiempo determinado para acceder más cómodamente.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

**5. HU 5 - Recuperar contraseña**

Como usuario quiero poder recuperar la contraseña para que si me olvido de cuál es pueda tener una forma de cambiarla.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 85

**6. HU 6 - Gestionar proyectos**

Como profesor quiero poder crear y gestionar proyectos educativos para poder crear proyectos y cursos para mis alumnos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**7. HU 7 - Gestionar módulos**

Como profesor quiero poder crear y gestionar módulos de los proyectos para poder añadir, eliminar o modificar las secciones de los proyectos educativos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**8. HU 8 - Gestionar contenidos**

Como profesor quiero poder crear y gestionar contenidos de los módulos para poder añadir, eliminar o modificar los materiales del módulo.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80



**9. HU 9 - Gestionar alumnos**

Como profesor quiero poder gestionar los alumnos que tienen acceso a los proyectos educativos para controlar quien accede a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**10. HU 10 - Realizar proyectos**

Como alumno quiero poder realizar los proyectos para ampliar mis conocimientos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

**11. HU 11 - Nivel accesibilidad**

Como profesor quiero que la plataforma tenga un nivel de accesibilidad web “Doble A” para que todos mis alumnos puedan acceder a los proyectos sin dificultades.

Estimación: 3 - Valor para el cliente: 80

**12. HU 12 - Visualización como alumno**

Como profesor quiero poder visualizar los proyectos como un alumno para cerciorarme de que todo está correcto.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 75

**13. HU 13 - Invitar alumnos**

Como profesor quiero invitar a mis alumnos vía e-mail para facilitar el añadir a los proyectos alumnos aún no registrados en el sistema.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 70

**14. HU 14 - Clonar proyectos**

Como profesor quiero poder duplicar proyectos para poder conservar a los alumnos, módulos, materiales o una combinación de ellos en el nuevo y emplear así menos tiempo creándolo.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 65

**15. HU 15 - Buscar Proyectos**

Como alumno quiero poder buscar los proyectos abiertos para poder acceder a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 60

**16. HU 16 - Inscribirse en Proyectos**

Como alumno quiero poder inscribirme en proyectos abiertos para realizarlos.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**17. HU 17 - Logo institucional**

Como profesor quiero poder poner el logo de mi organización para poder conseguir promoción y una imagen más formal.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**18. HU 18 - Caducidad de contenidos**

Como profesor quiero poder establecer fechas límite de visualización de contenido para quitar permisos de forma automática a los alumnos llegada una fecha determinada.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 60

#### 19. HU 19 - Sistema de traducción

Como usuario quiero que el sistema disponga de un sistema de traducción para que el idioma no sea un impedimento a la hora de utilizar la plataforma.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 50

#### 20. HU 20 - Accesibilidad móvil

Como usuario quiero que el sistema cuenta con accesibilidad desde dispositivos móviles para poder acceder a desde cualquiera mis dispositivos con conexión a internet.

Story points: 6 - Valor para el cliente: 50

#### 21. HU 21 - Suscripción novedades

Como usuario quiero poder registrarme al blog de noticias de la plataforma para estar al corriente de las novedades que se añadan.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 35

En la actualización de la pila de producto acordamos que la estimación de la HU 3 es excesiva y se han disminuido sus puntos de historia de 5 a 3.

### 5.2.2. Planificación del sprint

A continuación, se muestra la pila del segundo sprint. Está compuesta por las historias de usuario HU 3, HU 4 y HU 5. Dichas historias corresponden a “Identificarse con cuenta externa”, “Recordar cuenta” y “Recuperar contraseña”. Estas historias, al igual que en el resto de sprints, se han descompuesto en las tareas que es necesario llevar a cabo para completarlas satisfactoriamente.

#### **HU 3 - Identificarse con cuenta externa.**

- Estudiar bundle de identificación.
- Modificar la plantilla de identificación.
- Modificar la configuración del bundle.
- Implementar identificación con cuenta externa.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig modificadas en este sprint.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig modificadas en este sprint.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig modificadas.

Puntos de historia estimados: 5. Tiempo estimado: 20 horas.

#### **HU 4 - Recordar cuenta.**

- Estudiar ejemplo del *cookbook* de Symfony.
- Modificar la plantilla de identificación.
- Modificar configuración de Symfony.
- Modificación de la función de identificación.

Puntos de historia estimados: 3. Tiempo estimado 12 horas.

#### **HU 5 - Recuperar contraseña.**

- Modificar la plantilla de identificación.
- Configuración de Symfony para envío de correos electrónicos.
- Implementar función de recuperación de contraseña y envío de correos electrónicos.
- Modificación de la función de identificación.

Puntos de historia estimados: 4. Tiempo estimado 16 horas.

### **5.2.3. Problemas surgidos**

A pesar de haber seguido los pasos del *cookbook* de Symfony para crear la función “Recordar cuenta” de usuario la funcionalidad no funciona correctamente. El usuario, al identificarse en el sistema y marcar la casilla para que el sistema le recuerde, debería permanecer identificado durante dos semanas, que es el tiempo que se ha establecido. Pero pasada solamente media hora la plataforma le expulsa automáticamente, que es su funcionamiento por defecto.

Debido a estos problemas se replanteó la prioridad de esta historia de usuario. Se decidió disminuir su prioridad y los días restantes del sprint se han dedicado a la implementación de la HU 6, “Gestionar proyectos”. Las tareas asociadas a la HU 6 son:

#### **HU 6 - Gestión de proyectos.**

- Crear las entidades necesarias para mantener datos de proyectos.
- Crear las tablas donde almacenar los datos de los proyectos.
- Crear las plantillas Twig de los formularios de creación y edición de proyectos.
- Crear plantilla Twig que muestre un listado de los proyectos existentes.
- Crear el controlador y las funciones necesarias encargadas de recuperar, almacenar y modificar proyectos.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas.

- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas.

Puntos de historia estimados: 3. Tiempo estimado: 12 horas.

#### 5.2.4. Pruebas de aceptación

Para poder dar por completado satisfactoriamente el sprint la aplicación debe superar las pruebas de aceptación acordadas, en caso contrario, no se pueden dar completadas las historias de usuario. A continuación se muestran las pruebas de aceptación. Las que aparecen de color verde son pruebas superadas y validadas y, las rojas, pruebas que no han sido superadas.

**DADO** un usuario que intenta acceder a la plataforma con una cuenta externa **CUANDO** introduce una cuenta compatible correctamente **ENTONCES** el usuario es identificado en el sistema.

**DADO** un usuario que intenta acceder a la plataforma con una cuenta externa **CUANDO** introduce una cuenta compatible incorrectamente **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error.

**DADO** un usuario que intenta acceder a la plataforma con una cuenta externa **CUANDO** introduce una cuenta incompatible **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error.

**DADO** un usuario registrado introduce su email, contraseña y elige la opción “Recordarme” **CUANDO** presiona el botón “Entrar” **ENTONCES** el usuario es identificado y se crea una *cookie* que mantiene su sesión abierta durante dos semanas.

**DADO** un usuario registrado introduce su email, contraseña y no elige la opción “Recordarme” **CUANDO** presiona el botón “Entrar” **ENTONCES** el usuario es identificado y no se crea una *cookie* que mantiene su sesión abierta durante dos semanas.

**DADO** un usuario registrado que no recuerda su contraseña **CUANDO** presiona el botón de “Recuperar contraseña”, introduce su correo electrónico y pincha en “Recuperar” **ENTONCES** el sistema le envía un correo electrónico con su contraseña a su cuenta.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de creación de proyectos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de edición de proyectos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** presiona el botón de crear proyecto, introduce los datos necesarios y pulsa el botón “Crear proyecto” **ENTONCES** el sistema añade el nuevo proyecto.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** modifica los datos de un proyecto y pulsa el botón “Guardar” **ENTONCES** el sistema guarda los cambios en el proyecto.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la sección de edición de proyectos, selecciona la casilla de “Deshabilitar proyecto” y pulsa el botón “Guardar” **ENTONCES** el proyecto desaparece de la zona visible de la plataforma.

### 5.2.5. Resultados obtenidos

Tras la realización de este sprint se han superado poco más del 80 % de las pruebas de aceptación. El sistema en el estado actual cumple con la funcionalidad de las historias de usuario HU1, HU2, HU 3, HU 5 y HU 6. Además se ha completado el diseño de la interfaz de la *home* para acceder desde dispositivos móviles. Por otra parte no se ha podido completar la HU 4, “Recordar cuenta”.

A continuación, se muestra un listado de las funcionalidades e interfaces implementadas en el sistema. En verde se muestran las nuevas funcionalidades e interfaces.

#### Funcionalidades implementadas:

- Registro de usuarios en el sistema.
- Identificación de usuarios registrados en el sistema.
- Recuperación de contraseña.
- Identificación con cuenta externa.
- Gestión de proyectos.

#### Pantallas Implementadas:

- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaños medios y grandes.
- Pantalla de registro de usuarios nuevos.
- Pantalla de identificación de usuarios registrados.
- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaño pequeño.
- Pantalla de creación de proyectos.
- Pantalla de edición de proyectos.

### 5.2.6. Burndown

Tal y como muestra la Figura 5.3 a lo largo de este sprint se ha alcanzado la velocidad planificada inicialmente. Esto es debido a que cada vez se conoce mejor la plataforma y el entorno tecnológico. Otra de las razones del cumplimiento de la velocidad objetivo es la implementación básica y funcional.

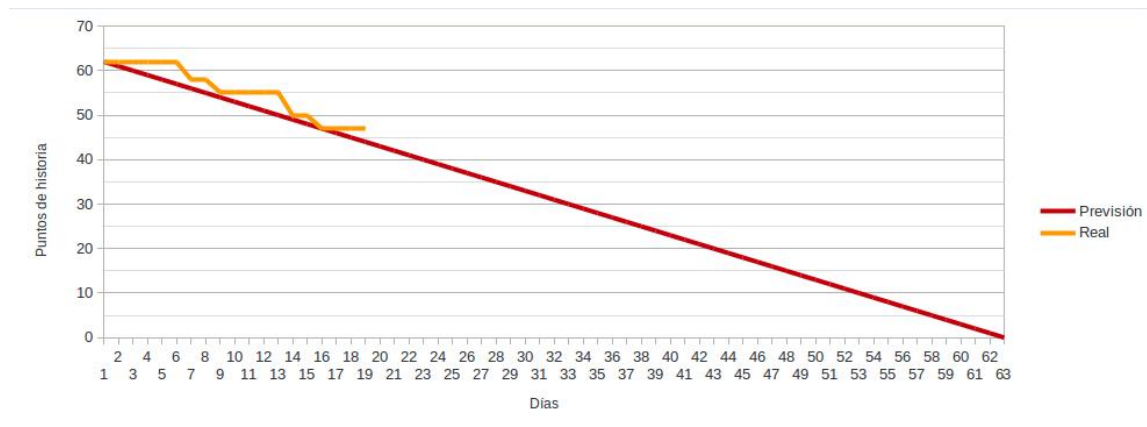


Figura 5.3: BurnDown segundo sprint.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.3. Tercer Sprint

### 5.3.1. Actualización pila del producto

Como de costumbre, al finalizar el sprint anterior se ha actualizado el estado de la pila de producto. A continuación se muestra la pila del producto con las modificaciones pertinentes antes de comenzar el tercer sprint. Las historias de usuario de color verde están terminadas y validadas, las historias de usuario de color naranja se han empezado pero no acabadas y, finalmente, si alguna historia de usuario sufre alguna modificación aparecerá en rojo.

#### 1. HU 1 - Registrarse como usuario

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 90

#### 2. HU 2 - Identificarse como usuario

Como usuario quiero poder identificarme en el sistema para poder entrar a la plataforma.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 90

#### 3. HU 3 - Identificarse con cuenta externa

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder entrar a la plataforma con una cuenta de Google.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

#### 4. HU 4 - Recordar cuenta

Como usuario quiero que no se cierre la cuenta del sistema durante un tiempo determinado para acceder más cómodamente.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 55

#### 5. HU 5 - Recuperar contraseña

Como usuario quiero poder recuperar la contraseña para que si me olvido de cuál es pueda tener una forma de cambiarla.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 85

#### 6. HU 6 - Gestionar proyectos

Como profesor quiero poder crear y gestionar proyectos educativos para poder crear proyectos y cursos para mis alumnos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 7. HU 7 - Gestionar módulos

Como profesor quiero poder crear y gestionar módulos de los proyectos para poder añadir, eliminar o modificar las secciones de los proyectos educativos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

#### 8. HU 8 - Gestionar contenidos

Como profesor quiero poder crear y gestionar contenidos de los módulos para poder añadir, eliminar o modificar los materiales del módulo.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 80

#### 9. HU 9 - Gestionar alumnos

Como profesor quiero poder gestionar los alumnos que tienen acceso a los proyectos educativos para controlar quien accede a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 10. HU 10 - Realizar proyectos

Como alumno quiero poder realizar los proyectos para ampliar mis conocimientos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 11. HU 11 - Nivel accesibilidad

Como profesor quiero que la plataforma tenga un nivel de accesibilidad web “Doble A” para que todos mis alumnos puedan acceder a los proyectos sin dificultades.

Estimación: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 12. HU 12 - Visualización como alumno

Como profesor quiero poder visualizar los proyectos como un alumno para cerciorarme de que todo está correcto.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 75

**13. HU 13 - Invitar alumnos**

Como profesor quiero invitar a mis alumnos vía e-mail para facilitar el añadir a los proyectos alumnos aún no registrados en el sistema.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 70

**14. HU 14 - Clonar proyectos**

Como profesor quiero poder duplicar proyectos para poder conservar a los alumnos, módulos, materiales o una combinación de ellos en el nuevo y emplear así menos tiempo creándolo.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 65

**15. HU 15 - Buscar Proyectos**

Como alumno quiero poder buscar los proyectos abiertos para poder acceder a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 60

**16. HU 16 - Inscribirse en Proyectos**

Como alumno quiero poder inscribirme en proyectos abiertos para realizarlos.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**17. HU 17 - Logo institucional**

Como profesor quiero poder poner el logo de mi organización para poder conseguir promoción y una imagen más formal.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**18. HU 18 - Caducidad de contenidos**

Como profesor quiero poder establecer fechas límite de visualización de contenido para quitar permisos de forma automática a los alumnos llegada una fecha determinada.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 60

**19. HU 19 - Sistema de traducción**

Como usuario quiero que el sistema disponga de un sistema de traducción para que el idioma no sea un impedimento a la hora de utilizar la plataforma.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 50

**20. HU 20 - Accesibilidad móvil**

Como usuario quiero que el sistema cuenta con accesibilidad desde dispositivos móviles para poder acceder a desde cualquiera mis dispositivos con conexión a internet.

Story points: 6 - Valor para el cliente: 50

**21. HU 21 - Suscripción novedades**

Como usuario quiero poder registrarme al blog de noticias de la plataforma para estar al corriente de las novedades que se añadan.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 35



En el sprint anterior se decidió disminuir el valor para el cliente de la HU 4, por lo que ha pasado de un valor de 85 a uno de 45. Los retrasos sufridos en el proyecto no se podían justificar con el valor de dicha historia de usuario. Por otra parte, se ha aumentado los puntos de las historias HU 7 y HU 8, ya que en la reunión de planificación del sprint se decidió que los módulos pudieran almacenar otros módulos para ofrecer una estructura jerárquica. De esta forma los proyectos educativos gozarán de mayor profundidad y complejidad. Este hecho añade nuevas funcionalidades, como por ejemplo la jerarquización de módulos y la ordenación tanto de módulos como de contenidos.

### 5.3.2. Planificación del sprint

A continuación, se muestra la pila del tercer sprint. Está formada por las historias de usuario HU 7, HU 8. Dichas historias corresponden a la “Gestionar módulos”, “Gestionar contenidos”. Estas historias, como de costumbre, se han descompuesto en las tareas que es necesario llevar a cabo.

#### **HU 7 - Gestionar módulos.**

- Crear las entidades necesarias para mantener datos de módulos.
- Crear las tablas donde almacenar los datos de los módulos.
- Modificar la entidad proyecto para que almacene módulos.
- Modificar la tabla proyecto para que almacene módulos.
- Crear las plantillas Twig de los formularios de creación y edición de módulos.
- Crear plantilla Twig que muestre un listado de los módulos asociados a un proyecto.
- Crear el controlador y las funciones necesarias encargadas de recuperar, almacenar y modificar módulos.
- Crear las funciones necesarias para reordenar módulos.
- Crear las funciones necesarias para jerarquizar módulos.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas.

Puntos de historia estimados: 5. Tiempo estimado: 20 horas.

#### **HU 8 - Gestionar contenidos.**

- Crear las entidades necesarias para mantener datos de contenidos.

- Crear las tablas donde almacenar los datos de los contenidos.
- Modificar la entidad módulo para que almacene contenidos.
- Modificar la tabla módulo para que almacene contenidos.
- Crear las plantillas Twig de los formularios de creación y edición de contenidos.
- Buscar herramienta con la que poder escribir texto rico e insertar ficheros dentro del texto.
- Crear plantilla Twig que muestre un listado de los contenidos asociados a un módulo.
- Crear el controlador y las funciones necesarias encargadas de recuperar, almacenar y modificar contenidos.
- Crear las funciones necesarias para reordenar contenidos.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas.

Puntos de historia estimados: 4. Tiempo estimado: 16 horas.

### 5.3.3. Problemas surgidos

En la planificación de este sprint detectamos algunas necesidades no planificadas en el análisis del proyecto, concretamente la necesidad de crear una estructura jerárquica en los módulos para poder dotarlos de profundidad. En caso de no dotar de dicha profundidad a los proyectos estos podrían ser demasiado largos y no se podrían agrupar los contenidos que tengan una temática similar. Esto plantea, a su vez, más necesidades. Es necesaria una forma de poder reordenar los módulos, por si el orden de creación de ellos no es el orden en que el profesor quiere que se muestren, una forma de poder jerarquizarlos y crear subniveles.

Para la reordenación se ha optado por un sistema de arrastrar y soltar mediante el cual se muestre el listado de módulos y el usuario pueda arrastrar cada módulo a la posición deseada. Para la jerarquización se ha optado por un sistema de botones. Por lo que, tras colocar el módulo en su posición correspondiente, mediante dos flechas, se puede incrementar o decrementar su nivel en la jerarquía de módulos.

Para realizar las consultas a la base de datos se ha utilizado AJAX [20] y JSON [21] como estándar de formato para el envío de datos. Se han tenido ciertos problemas en la transmisión de JSON con AJAX. Para solucionarlos se intentó instalar el Xdebug [22] con el objetivo de depurar en el servidor pero también hubo problemas en su instalación.

#### 5.3.4. Pruebas de aceptación

Para poder dar por completado satisfactoriamente el sprint la aplicación, debe superar las pruebas de aceptación acordadas. A continuación se muestran las pruebas de aceptación. Las que tienen color verde son pruebas superadas, y validadas y las rojas pruebas que no han sido superadas.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de creación de módulos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de edición de módulos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de edición de proyectos y pulsa el botón “Crear módulo” **ENTONCES** la plataforma muestra un formulario y posteriormente almacena el módulo asociado al proyecto.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de edición de proyectos y pulsa el botón de edición de un módulo ya creado **ENTONCES** la plataforma muestra un formulario y posteriormente almacena el módulo asociado al proyecto.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la sección de edición de proyectos, pulsa el botón de borrado de un módulo **ENTONCES** el módulo desaparece de la zona visible de la plataforma.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de creación de contenidos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de edición de contenidos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de edición de proyectos, selecciona un módulo y pulsa el botón “Crear contenido” **ENTONCES** la plataforma muestra un formulario y posteriormente almacena el contenido asociado al módulo.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de edición de proyectos, selecciona un módulo y pulsa el botón de edición de un contenido ya creado **ENTONCES** la plataforma muestra un formulario y posteriormente almacena el contenido asociado al proyecto.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la sección de edición de proyectos, selecciona un módulo y pulsa el botón de borrado de un contenido **ENTONCES** el módulo desaparece de la zona visible de la plataforma.

### 5.3.5. Resultados obtenidos

Tras la realización de este sprint, por primera vez se han superado el 100 % de las pruebas de aceptación. El sistema en el estado actual cumple con la funcionalidad de las historias de usuario HU 1, HU 2, HU 3, HU 5, HU 6, HU 7 y HU 8. A continuación se muestra un listado de las funcionalidades y las ventanas implementadas en el sistema. En verde se muestran las nuevas funcionalidades y ventanas.

#### **Funcionalidades implementadas:**

- Registro de usuarios en el sistema.
- Identificación de usuarios registrados en el sistema.
- Recuperación de contraseña.
- Identificación con cuenta externa.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de módulos.
- Reordenación de módulos.
- Jerarquización de módulos.
- Gestión de contenidos.

#### **Pantallas Implementadas:**

- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaños medios y grandes.
- Pantalla de registro de usuarios nuevos.
- Pantalla de identificación de usuarios registrados.
- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaño pequeño.
- Pantalla de creación de proyectos.
- Pantalla de edición de proyectos.
- Pantalla de creación de módulos.
- Pantalla de edición de módulos.
- Pantalla de creación de contenidos.
- Pantalla de edición de contenidos.

### 5.3.6. Burndown

Como se observa en la Figura 5.4, en este sprint se ha decrementado la velocidad de implementación del proyecto. Esto es debido a las dificultades halladas a la hora de implementar las funcionalidades que aportan usabilidad a la plataforma, la ordenación y la jerarquización. Todo ello ha ralentizado la implementación del proyecto pero se espera recuperar el ritmo en los próximos sprints.

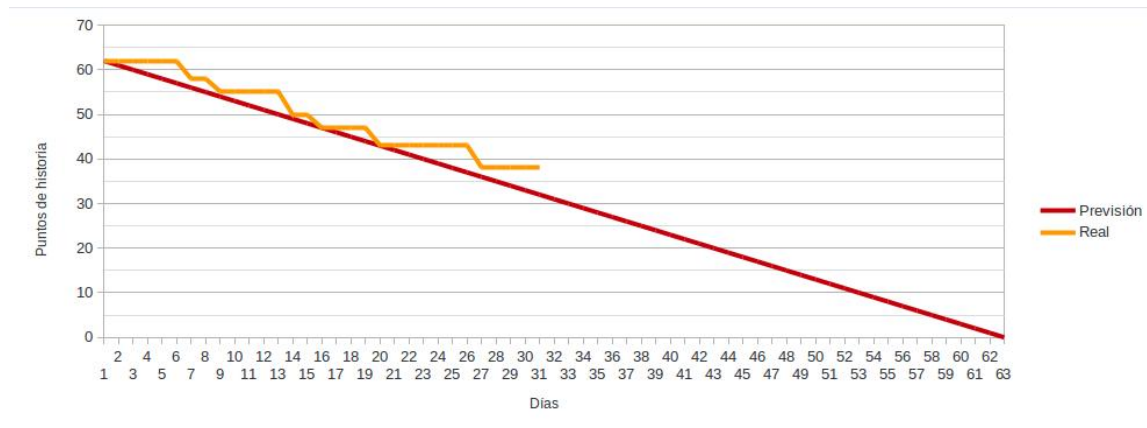


Figura 5.4: BurnDown tercer sprint.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.4. Cuarto Sprint

### 5.4.1. Actualización pila del producto

Tras la finalización del sprint anterior se ha llevado a cabo un proceso de actualización de la pila de producto. En esta sección se muestra el resultado. Tal y como se ha mostrado en apartados anteriores, las historias de usuario de color verde están terminadas y validadas, las historias de usuario de color naranja se han empezado y finalmente si alguna historia de usuario sufre alguna modificación aparecerá en rojo.

#### 1. HU 1 - Registrarse como usuario

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 90

#### 2. HU 2 - Identificarse como usuario

Como usuario quiero poder identificarme en el sistema para poder entrar a la plataforma.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 90

#### 3. HU 3 - Identificarse con cuenta externa

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder entrar a la plataforma con una cuenta de Google.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

#### 4. HU 4 - Recordar cuenta

Como usuario quiero que no se cierre la cuenta del sistema durante un tiempo determinado para acceder más cómodamente.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 55

#### 5. HU 5 - Recuperar contraseña

Como usuario quiero poder recuperar la contraseña para que si me olvido de cuál es pueda tener una forma de cambiarla.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 85

#### 6. HU 6 - Gestionar proyectos

Como profesor quiero poder crear y gestionar proyectos educativos para poder crear proyectos y cursos para mis alumnos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 7. HU 7 - Gestionar módulos

Como profesor quiero poder crear y gestionar módulos de los proyectos para poder añadir, eliminar o modificar las secciones de los proyectos educativos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

#### 8. HU 8 - Gestionar contenidos

Como profesor quiero poder crear y gestionar contenidos de los módulos para poder añadir, eliminar o modificar los materiales del módulo.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 80

#### 9. HU 9 - Gestionar alumnos

Como profesor quiero poder gestionar los alumnos que tienen acceso a los proyectos educativos para controlar quien accede a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 10. HU 10 - Realizar proyectos

Como alumno quiero poder realizar los proyectos para ampliar mis conocimientos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

#### 11. HU 11 - Nivel accesibilidad

Como profesor quiero que la plataforma tenga un nivel de accesibilidad web “Doble A” para que todos mis alumnos puedan acceder a los proyectos sin dificultades.

Estimación: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 12. HU 12 - Visualización como alumno

Como profesor quiero poder visualizar los proyectos como un alumno para cerciorarme de que todo está correcto.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 75

**13. HU 13 - Invitar alumnos**

Como profesor quiero invitar a mis alumnos vía e-mail para facilitar el añadir a los proyectos alumnos aún no registrados en el sistema.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 70

**14. HU 14 - Clonar proyectos**

Como profesor quiero poder duplicar proyectos para poder conservar a los alumnos, módulos, materiales o una combinación de ellos en el nuevo y emplear así menos tiempo creándolo.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 65

**15. HU 15 - Buscar Proyectos**

Como alumno quiero poder buscar los proyectos abiertos para poder acceder a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 60

**16. HU 16 - Inscribirse en Proyectos**

Como alumno quiero poder inscribirme en proyectos abiertos para realizarlos.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**17. HU 17 - Logo institucional**

Como profesor quiero poder poner el logo de mi organización para poder conseguir promoción y una imagen más formal.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**18. HU 18 - Caducidad de contenidos**

Como profesor quiero poder establecer fechas límite de visualización de contenido para quitar permisos de forma automática a los alumnos llegada una fecha determinada.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 60

**19. HU 19 - Sistema de traducción**

Como usuario quiero que el sistema disponga de un sistema de traducción para que el idioma no sea un impedimento a la hora de utilizar la plataforma.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 50

**20. HU 20 - Accesibilidad móvil**

Como usuario quiero que el sistema cuenta con accesibilidad desde dispositivos móviles para poder acceder a desde cualquiera mis dispositivos con conexión a internet.

Story points: 6 - Valor para el cliente: 50

**21. HU 21 - Suscripción novedades**

Como usuario quiero poder registrarme al blog de noticias de la plataforma para estar al corriente de las novedades que se añadan.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 35

En la reunión de planificación del sprint se ha decidido que la estimación de 2 puntos de historia en la HU 12 era excesiva y se ha disminuido a 1 punto de historia. Por otra parte, se han incrementado los puntos de historia de la HU 10 de 3 a 4 puesto que se quiere hacer un diseño que sea usable, funcional y atractivo desde el primer momento y se le ha de dedicar más tiempo del previsto.

#### 5.4.2. Planificación del sprint

En este apartado se muestra la pila del cuarto sprint. La pila está compuesta por las historias de usuario HU 9 y HU 10, correspondientes a la “Gestionar de alumnos” y “Realizar proyectos”. En este sprint se ha optado por coger una reducida carga de trabajo puesto que en el último sprint, a pesar de completar todas las historias de usuario, el diseño de las pantallas fue endeble y, por tanto, mejorable. El tiempo restante de implementación de las dos historias de usuario se dedicará a rediseñar las pantallas creadas en el sprint anterior.

##### **HU 9 - Gestionar alumnos.**

- Crear las entidades necesarias para mantener datos de usuarios inscritos en proyectos.
- Crear las tablas donde almacenar los datos de usuarios inscritos en proyectos.
- Modificar las plantillas Twig de listado de proyectos para poder inscribirse.
- Crear plantilla Twig que muestre un listado de los usuarios inscritos en un proyecto.
- Crear el controlador y las funciones necesarias encargadas de recuperar, almacenar y modificar usuarios inscritos en proyectos.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas o modificadas.

Puntos de historia estimados: 3. Tiempo estimado: 12 horas.

##### **HU 10 - Realizar proyecto.**

- Modificar la plantilla de listado de proyectos para poder acceder a ellos como alumno.
- Crear plantilla Twig que muestre los módulos y contenidos de un proyecto.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas o modificadas.

Puntos de historia estimados: 5. Tiempo estimado 20 horas.



### 5.4.3. Problemas surgidos

En este sprint no ha surgido ningún problema reseñable más allá de la dificultad implícita a la hora de crear un diseño, ya que este debe ser usable, simple, eficiente y atractivo al mismo tiempo. Además, cabe resaltar la complejidad de los requisitos mencionados ante diferentes tamaños de pantalla o diferentes navegadores.

### 5.4.4. Pruebas de aceptación

Para poder dar por completado satisfactoriamente el sprint, la aplicación debe superar las pruebas de aceptación acordadas. A continuación, se muestran las pruebas de aceptación. Las que tienen color verde son pruebas superadas y validadas, y las rojas pruebas que no han sido superadas.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de gestión de alumnos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de gestión de alumnos, pulsa el botón “Invitar alumnos” **ENTONCES** la plataforma muestra un formulario y manda un correo electrónico de invitación al proyecto a todos los correos electrónicos del formulario.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de gestión de alumnos y pulsa el botón de borrado de un alumno inscrito **ENTONCES** el alumno pierde la autorización de acceso al proyecto.

**DADO** un usuario no registrado **CUANDO** intenta acceder a la sección de realización de un proyecto **ENTONCES** la plataforma muestra un mensaje de error por no estar inscrito.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno no inscrito en un proyecto concreto **CUANDO** intenta acceder a la sección de realización de dicho proyecto **ENTONCES** la plataforma muestra un mensaje de error por no estar inscrito.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno inscrito en un proyecto **CUANDO** accede a la sección de realización del proyecto **ENTONCES** la plataforma muestra los módulos y contenidos del proyecto.

### 5.4.5. Resultados obtenidos

Tras las realización de este sprint se ha vuelto a superar el 100 % de las pruebas de aceptación planteadas. El sistema en el estado actual cumple con la funcionalidad de las historias de usuario HU 1, HU 2, HU 3, HU 5, HU 6, HU 7, HU 8, HU 9 y HU 10. Además se ha trabajado en

el diseño de las pantallas mejorándolo y creando nuevas pautas para la creación del resto de pantallas necesarias en el proyecto.

Para el siguiente sprint se ha organizado una reunión a la que acudirá todo el personal relacionado con el proyecto. El objetivo de la reunión es evaluar el diseño y realizar una sesión de *brainstorming* con la finalidad de recopilar ideas para futuras extensiones. A continuación se muestra un listado de las funcionalidades y las ventanas implementadas en el sistema. En verde se muestran las nuevas funcionalidades y ventanas.

### **Funcionalidades implementadas:**

- Registro de usuarios en el sistema.
- Identificación de usuarios registrados en el sistema.
- Recuperación de contraseña.
- Identificación con cuenta externa.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de módulos.
- Reordenación de módulos.
- Jerarquización de módulos.
- Gestión de contenidos.
- Gestión de alumnos.
- Realización de proyectos.

### **Pantallas Implementadas:**

- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaños medios y grandes.
- Pantalla de registro de usuarios nuevos.
- Pantalla de identificación de usuarios registrados.
- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaño pequeño.
- Pantalla de creación de proyectos.
- Pantalla de edición de proyectos.
- Pantalla de creación de módulos.
- Pantalla de edición de módulos.
- Pantalla de creación de contenidos.
- Pantalla de edición de contenidos.

- Pantalla de gestión de alumnos.
- Pantalla de realización de proyectos.

#### 5.4.6. Burndown

Como se puede comprobar en la Figura 5.5, el desarrollo del proyecto muestra una desviación cada vez mayor respecto a la velocidad establecida inicialmente. No es algo preocupante ya que las historias de usuario de mayor carga de trabajo y/o complejidad ya han sido implementadas por lo que se espera recuperar la velocidad y acabar el proyecto en el plazo establecido.

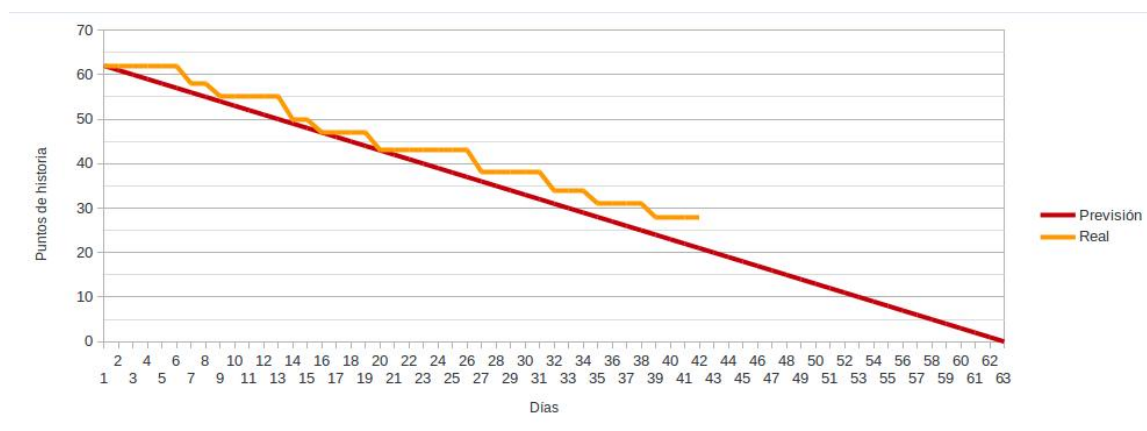


Figura 5.5: BurnDown cuarto sprint.  
Fuente: Elaboración propia.

### 5.5. Quinto Sprint

#### 5.5.1. Actualización pila del producto

Al finalizar el sprint anterior se ha actualizado el estado de la pila de producto. En este apartado se expone la pila del producto con las modificaciones pertinentes antes de comenzar el quinto sprint. Las historias de usuario de color verde están terminadas y validadas, las historias de usuario de color naranja se han empezado y finalmente si alguna sufre modificaciones aparecerá en rojo.

##### 1. HU 1 - Registrarse como usuario

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 90

##### 2. HU 2 - Identificarse como usuario

Como usuario quiero poder identificarme en el sistema para poder entrar a la plataforma.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 90

### 3. HU 3 - Identificarse con cuenta externa

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder entrar a la plataforma con una cuenta de Google.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

### 4. HU 4 - Recordar cuenta

Como usuario quiero que no se cierre la cuenta del sistema durante un tiempo determinado para acceder más cómodamente.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 55

### 5. HU 5 - Recuperar contraseña

Como usuario quiero poder recuperar la contraseña para que si me olvido de cuál es pueda tener una forma de cambiarla.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 85

### 6. HU 6 - Gestionar proyectos

Como profesor quiero poder crear y gestionar proyectos educativos para poder crear proyectos y cursos para mis alumnos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

### 7. HU 7 - Gestionar módulos

Como profesor quiero poder crear y gestionar módulos de los proyectos para poder añadir, eliminar o modificar las secciones de los proyectos educativos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

### 8. HU 8 - Gestionar contenidos

Como profesor quiero poder crear y gestionar contenidos de los módulos para poder añadir, eliminar o modificar los materiales del módulo.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 80

### 9. HU 9 - Gestionar alumnos

Como profesor quiero poder gestionar los alumnos que tienen acceso a los proyectos educativos para controlar quien accede a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

### 10. HU 10 - Realizar proyectos

Como alumno quiero poder realizar los proyectos para ampliar mis conocimientos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

### 11. HU 11 - Nivel accesibilidad

Como profesor quiero que la plataforma tenga un nivel de accesibilidad web “Doble A” para que todos mis alumnos puedan acceder a los proyectos sin dificultades.

Estimación: 3 - Valor para el cliente: 80

**12. HU 12 - Visualización como alumno**

Como profesor quiero poder visualizar los proyectos como un alumno para cerciorarme de que todo está correcto.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 75

**13. HU 13 - Invitar alumnos**

Como profesor quiero invitar a mis alumnos vía e-mail para facilitar el añadir a los proyectos alumnos aún no registrados en el sistema.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 70

**14. HU 14 - Clonar proyectos**

Como profesor quiero poder duplicar proyectos para poder conservar a los alumnos, módulos, materiales o una combinación de ellos en el nuevo y emplear así menos tiempo creándolo.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 65

**15. HU 15 - Buscar Proyectos**

Como alumno quiero poder buscar los proyectos abiertos para poder acceder a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 60

**16. HU 16 - Inscribirse en Proyectos**

Como alumno quiero poder inscribirme en proyectos abiertos para realizarlos.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**17. HU 17 - Logo institucional**

Como profesor quiero poder poner el logo de mi organización para poder conseguir promoción y una imagen más formal.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**18. HU 18 - Caducidad de contenidos**

Como profesor quiero poder establecer fechas límite de visualización de contenido para quitar permisos de forma automática a los alumnos llegada una fecha determinada.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 60

**19. HU 19 - Sistema de traducción**

Como usuario quiero que el sistema disponga de un sistema de traducción para que el idioma no sea un impedimento a la hora de utilizar la plataforma.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 50

**20. HU 20 - Accesibilidad móvil**

Como usuario quiero que el sistema cuenta con accesibilidad desde dispositivos móviles para poder acceder a desde cualquiera mis dispositivos con conexión a internet.

Story points: 6 - Valor para el cliente: 50

## 21. HU 21 - Suscripción novedades

Como usuario quiero poder registrarme al blog de noticias de la plataforma para estar al corriente de las novedades que se añadan.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 35

En esta ocasión la pila de producto no ha sufrido ningún cambio de puntos de historia ni de valor para el cliente, simplemente se ha actualizado el estado de las historias completadas.

### 5.5.2. Planificación del sprint

A continuación, se muestra la pila del quinto sprint. La pila está compuesta por las historias de usuario HU 12, HU 13, HU 14 y HU 15. Dichas historias corresponden a la “Visualización como alumno”, “Invitar alumnos”, “Clonar proyectos” y “Buscar proyectos”. Al igual que en anteriores ocasiones, se han descompuesto en las tareas que son necesarias llevar a cabo para completar las historias de usuario satisfactoriamente.

#### **HU 12 - Visualización como alumno.**

- Modificar la plantilla de listado de proyectos para poder acceder a ellos como alumno aún teniendo el rol de profesor.
- Modificar la plantilla de gestión de edición de proyectos para poder mostrar una previusualización del aspecto final del curso.
- Modificar plantilla Twig de realización de proyectos para poder modificar los contenidos in situ.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig modificadas.

Puntos de historia estimados: 1. Tiempo estimado: 4 horas.

#### **HU 13 - Invitar alumnos.**

- Modificar la plantilla de gestión de alumnos y añadiendo un formulario modal desde donde se pueda invitar a múltiples alumnos mediante el correo electrónico.
- Crear y enviar serie de correos electrónicos de invitación al proyecto
- Crear controlador que se encargue de registrar a los alumnos invitados que acepten y los inscriba al proyecto.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas.

- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas.

Puntos de historia estimados: 2. Tiempo estimado: 8 horas.

#### **HU 14 - Clonar proyectos.**

- Modificar la plantilla de listado de proyectos para añadir la opción de clonar proyectos.
- Crear plantilla Twig de clonado de proyectos listando los proyectos disponibles y seleccionando los datos a clonar.
- Crear las funciones necesarias encargadas de recuperar, y clonar proyectos.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas o modificadas.

Puntos de historia estimados: 2. Tiempo estimado: 8 horas.

#### **HU 15 - Buscar proyectos.**

- Crear plantilla Twig que muestre un listado de los proyectos teniendo en cuenta si el usuario está inscrito y su rol de usuario.
- Crear función de filtrado en función de los parámetros seleccionados por el usuario.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig creadas o modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig creadas o modificadas.

Puntos de historia estimados: 3. Tiempo estimado 12 horas.

### **5.5.3. Problemas surgidos**

Este sprint no ha presentado ninguna complejidad específica. Durante su desarrollo se han realizado tareas similares a algunas de las implementadas en anteriores sprints por lo que este hecho ha ayudado a solventar pequeños problemas que han ido surgiendo en el desarrollo de las historias de usuario.

#### 5.5.4. Pruebas de aceptación

Para poder dar por completado satisfactoriamente el sprint la aplicación ha de superar las pruebas de aceptación acordadas. A continuación, se muestran las pruebas de aceptación. Las que aparecen de color verde son pruebas superadas y validadas, y las rojas pruebas que no han sido superadas.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de previsualización de módulos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario no registrado **CUANDO** intenta acceder a la zona de previsualización de módulos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de edición de proyectos y pulsa el botón “Previsualizar proyecto” **ENTONCES** el proyecto como lo vería un alumno que lo esté realizando.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de invitación de nuevos alumnos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario no registrado **CUANDO** intenta acceder a la zona de invitación de nuevos alumnos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de gestión de alumnos, pulsa el botón “Invitar alumnos”, rellena el formulario con los correos electrónicos de los alumnos y envía el formularios **ENTONCES** el sistema envía un mensaje a cada cuenta de correo invitando al usuario a registrarse y le inscribe en el proyecto.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** intenta acceder a la zona de clonado de proyectos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario no registrado **CUANDO** intenta acceder a la zona de clonado de proyectos **ENTONCES** el sistema muestra un mensaje de error por no tener el rol necesario para acceder.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la zona de edición de un proyecto, pulsa el botón “Clonar proyecto”, selecciona los datos a clonar y pulsa el botón “Clonar” **ENTONCES** el sistema crea un proyecto idéntico al original con los datos seleccionados.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** accede a la sección de búsqueda de proyectos **ENTONCES** se muestra un listado con todos los proyectos abiertos y también en los que está inscrito.

**DADO** un usuario registrado con rol de alumno **CUANDO** accede a la sección de búsqueda de proyectos y realiza un filtrado **ENTONCES** se muestra un listado con todos



los proyectos abiertos y también en los que está inscrito que cumplen las condiciones de filtrado.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la sección de búsqueda de proyectos **ENTONCES** se muestra un listado con todos los proyectos abiertos y también en los que está inscrito, proporcionándole la posibilidad de gestionar aquellos en los que sea profesor.

**DADO** un usuario registrado con rol de profesor **CUANDO** accede a la sección de búsqueda de proyectos **ENTONCES** se muestra un listado con todos los proyectos abiertos y también en los que está inscrito, siempre que cumplan las condiciones de filtrado, dándole la posibilidad de gestionar aquellos en los que sea profesor

#### 5.5.5. Resultados obtenidos

En este sprint se han implementado todas las historias de usuario propuestas y únicamente restan las historias de usuario de menos valor para el cliente. También es necesario finalizar las que se han ido implementando paulatinamente a lo largo del proyecto. El sistema en el estado actual cumple con la funcionalidad de las historias de usuario HU 1, HU 2, HU 3, HU 5, HU 6, HU 7, HU 8, HU 9, HU 10, HU 12, HU 13, HU 14 y HU 15. A continuación se muestra un listado de las funcionalidades y las ventanas implementadas en el sistema. En verde se muestran las nuevas funcionalidades y ventanas.

##### **Funcionalidades implementadas:**

- Registro de usuarios en el sistema.
- Identificación de usuarios registrados en el sistema.
- Recuperación de contraseña.
- Identificación con cuenta externa.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de módulos.
- Reordenación de módulos.
- Jerarquización de módulos.
- Gestión de contenidos.
- Gestión de alumnos.
- Realización de proyectos.
- Visualización como alumno de los proyectos estando identificado en el sistema con rol de profesor.
- Invitar nuevos alumnos a la plataforma y a un proyecto.

- Clonar Proyectos.
- Explorar proyectos y realizar un filtrado.

#### **Pantallas Implementadas:**

- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaños medios y grandes.
- Pantalla de registro de usuarios nuevos.
- Pantalla de identificación de usuarios registrados.
- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaño pequeño.
- Pantalla de creación de proyectos.
- Pantalla de edición de proyectos.
- Pantalla de creación de módulos.
- Pantalla de edición de módulos.
- Pantalla de creación de contenidos.
- Pantalla de edición de contenidos.
- Pantalla de gestión de alumnos.
- Pantalla de realización de proyectos.
- Pantalla de previsualización de estado de proyecto.
- Pantalla de Invitación de alumnos.
- Pantalla de clonado de proyectos
- Pantalla de exploración de proyectos.

#### **5.5.6. Burndown**

Como se puede ver en la Figura 5.6, la diferencia con respecto a la velocidad estimada es cada vez mayor. Es debido a las historias de usuario que se han ido realizando paulatinamente. Hasta que no se completen todas las pantallas que se vayan a crear en el proyecto no se pueden concluir dichas historias de usuario. En el próximo sprint se cerrarán y se producirá un gran escalón en el gráfico por ello.

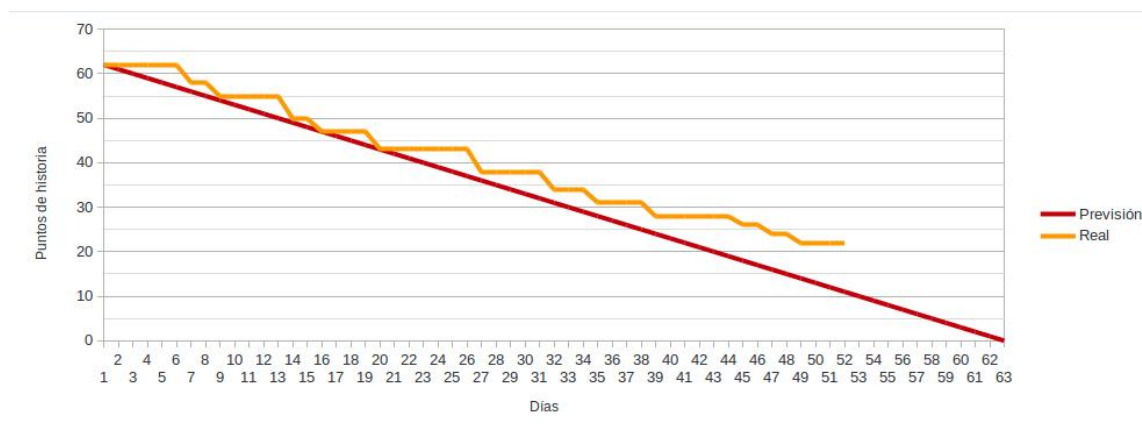


Figura 5.6: BurnDown quinto sprint.  
Fuente: Elaboración propia.

## 5.6. Sexto Sprint

### 5.6.1. Actualización pila del producto

Manteniendo la dinámica de anteriores sprints se ha actualizado el estado de la pila de producto. A continuación se muestra con las modificaciones pertinentes antes de comenzar el sexto sprint. Como de costumbre, las historias de usuario de color verde están terminadas y validadas, las historias de usuario de color naranja se han empezado y finalmente si alguna historia de usuario sufre alguna modificación aparecerá en rojo.

#### 1. HU 1 - Registrarse como usuario

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder acceder a los cursos.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 90

#### 2. HU 2 - Identificarse como usuario

Como usuario quiero poder identificarme en el sistema para poder entrar a la plataforma.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 90

#### 3. HU 3 - Identificarse con cuenta externa

Como usuario quiero poder registrarme en el sistema para poder entrar a la plataforma con una cuenta de Google.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 85

#### 4. HU 4 - Recordar cuenta

Como usuario quiero que no se cierre la cuenta del sistema durante un tiempo determinado para acceder más cómodamente.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 55

#### 5. HU 5 - Recuperar contraseña

Como usuario quiero poder recuperar la contraseña para que si me olvido de cuál es pueda tener una forma de cambiarla.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 85

#### 6. HU 6 - Gestionar proyectos

Como profesor quiero poder crear y gestionar proyectos educativos para poder crear proyectos y cursos para mis alumnos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 7. HU 7 - Gestionar módulos

Como profesor quiero poder crear y gestionar módulos de los proyectos para poder añadir, eliminar o modificar las secciones de los proyectos educativos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

#### 8. HU 8 - Gestionar contenidos

Como profesor quiero poder crear y gestionar contenidos de los módulos para poder añadir, eliminar o modificar los materiales del módulo.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 80

#### 9. HU 9 - Gestionar alumnos

Como profesor quiero poder gestionar los alumnos que tienen acceso a los proyectos educativos para controlar quien accede a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 10. HU 10 - Realizar proyectos

Como alumno quiero poder realizar los proyectos para ampliar mis conocimientos.

Story points: 5 - Valor para el cliente: 80

#### 11. HU 11 - Nivel accesibilidad

Como profesor quiero que la plataforma tenga un nivel de accesibilidad web “Doble A” para que todos mis alumnos puedan acceder a los proyectos sin dificultades.

Estimación: 3 - Valor para el cliente: 80

#### 12. HU 12 - Visualización como alumno

Como profesor quiero poder visualizar los proyectos como un alumno para cerciorarme de que todo está correcto.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 75

#### 13. HU 13 - Invitar alumnos

Como profesor quiero invitar a mis alumnos vía e-mail para facilitar el añadir a los proyectos alumnos aún no registrados en el sistema.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 70

#### 14. HU 14 - Clonar proyectos

Como profesor quiero poder duplicar proyectos para poder conservar a los alumnos, módulos, materiales o una combinación de ellos en el nuevo y emplear así menos tiempo creándolo.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 65

**15. HU 15 - Buscar Proyectos**

Como alumno quiero poder buscar los proyectos abiertos para poder acceder a ellos.

Story points: 3 - Valor para el cliente: 60

**16. HU 16 - Inscribirse en Proyectos**

Como alumno quiero poder inscribirme en proyectos abiertos para realizarlos.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**17. HU 17 - Logo institucional**

Como profesor quiero poder poner el logo de mi organización para poder conseguir promoción y una imagen más formal.

Story points: 1 - Valor para el cliente: 60

**18. HU 18 - Caducidad de contenidos**

Como profesor quiero poder establecer fechas límite de visualización de contenido para quitar permisos de forma automática a los alumnos llegada una fecha determinada.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 60

**19. HU 19 - Sistema de traducción**

Como usuario quiero que el sistema disponga de un sistema de traducción para que el idioma no sea un impedimento a la hora de utilizar la plataforma.

Story points: 4 - Valor para el cliente: 50

**20. HU 20 - Accesibilidad móvil**

Como usuario quiero que el sistema cuenta con accesibilidad desde dispositivos móviles para poder acceder a desde cualquiera mis dispositivos con conexión a internet.

Story points: 6 - Valor para el cliente: 50

**21. HU 21 - Suscripción novedades**

Como usuario quiero poder registrarme al blog de noticias de la plataforma para estar al corriente de las novedades que se añadan.

Story points: 2 - Valor para el cliente: 35

En este sprint no se ha realizado ninguna modificación referente al valor para el cliente ni puntos de historia, simplemente se ha actualizado el estado de las historias completadas.

## **5.6.2. Planificación del sprint**

A continuación, se muestra la pila del sprint. La pila está compuesta por las historias de usuario HU 16, HU 17, HU 18 y HU 21. Estas se asocian a las funcionalidades de “Inscribirse en proyectos”, “Logo institucional”, “Caducidad de contenidos” y “Suscripción novedades”. Además se completarán las historias de usuario HU 11, HU 19 y HU 20, que se han ido implementando a lo largo del proyecto. Finalmente la HU 4, la cual fue aplazada al haberse reducido su valor en sprints anteriores.

#### **HU 16 - Inscribirse en proyectos.**

- Modificar la plantillas Twig de Listado de proyectos para añadir un botón con el que inscribirse.
- Crear el controlador y las funciones necesarias encargadas de inscribir alumnos en proyectos.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig modificadas.

Puntos de historia estimados: 1. Tiempo estimado: 4 horas.

#### **HU 17 - Logo institucional.**

- Modificar la entidad proyecto para que almacene imágenes.
- Modificar la tabla módulo para que almacene imágenes.
- Modificar la plantilla Twig de edición de proyectos para poder añadir imágenes.
- Modificar la plantilla Twig de realización de proyectos para mostrar el logo.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig modificadas.

Puntos de historia estimados: 1. Tiempo estimado: 4 horas.

#### **HU 18 - Caducidad de contenidos.**

- Modificar la entidad contenido para que almacene una fecha de caducidad.
- Modificar la tabla contenido para que almacene una fecha de caducidad.
- Modificar la plantilla Twig de edición de contenidos para poder añadir la fecha de caducidad.
- Modificar la función de recuperación de proyectos para que no recupere contenidos caducados.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig modificadas.

- Traducción al inglés de las plantillas Twig modificadas.

Puntos de historia estimados: 2. Tiempo estimado: 8 horas.

#### **HU 21 - Suscripción novedades.**

- Modificar las plantillas de la pantalla de bienvenida para poder suscribirse a las novedades.
- Crear entidad suscrito para que almacene los correos electrónicos de personas suscritas a las novedades.
- Crear la tabla entidad suscrito para que almacene los correos electrónicos de personas suscritas a las novedades.
- Crear función de envío de novedades.
- Dotar de accesibilidad a las plantillas Twig modificadas.
- Dotar de diseño responsive a las plantillas Twig modificadas.
- Traducción al inglés de las plantillas Twig modificadas.

Puntos de historia estimados: 2. Tiempo estimado 8 horas.

#### **HU 11 - Nivel accesibilidad.**

- Realizar una última comprobación de la accesibilidad de las pantallas del sistema.

Puntos de historia estimados: 3. Tiempo estimado 12 horas.

#### **HU 19 - Sistema de traducción.**

- Realizar una última comprobación del idioma de las pantallas del sistema.

Puntos de historia estimados: 4. Tiempo estimado 12 horas.

#### **HU 20 - Accesibilidad móvil.**

- Realizar una última comprobación de la usabilidad del sistema desde dispositivos móviles.

Puntos de historia estimados: 6. Tiempo estimado 24 horas.

### 5.6.3. Problemas surgidos

En este último sprint no han habido incidencias reseñables. Se han implementado las historias de usuario de forma sencilla y sin complicaciones, dejando posibles mejoras para un futuro. El hecho más significativo ha sido la implementación de la HU 4 correspondiente a “Recordar cuenta”. Finalmente la implementación ha sido sencilla. El problema era debido a una mala configuración que Symfony no conseguía reconocer y no producía ningún resultado, ni correcto ni erróneo.

### 5.6.4. Pruebas de aceptación

Para poder dar por completado satisfactoriamente el sprint, la aplicación debe superar las pruebas de aceptación acordadas. A continuación se muestran las pruebas de aceptación. Aquellas que se muestran en color verde son pruebas superadas y validadas y, las rojas pruebas que no han sido superadas.

**DADO** un usuario registrado **CUANDO** pulsa el botón de inscripción en un proyecto **ENTONCES** inscribe al usuario en el proyecto.

**DADO** un usuario no registrado **CUANDO** explora los proyectos de la plataforma **ENTONCES** no le aparece el botón de inscripción en proyectos.

**DADO** un proyecto con logo institucional **CUANDO** un usuario accede a la pantalla de realización de dicho proyecto **ENTONCES** se muestra el logo institucional del proyecto en la barra de navegación de la pantalla.

**DADO** un proyecto con contenidos caducados **CUANDO** un usuario accede a la pantalla de realización de dicho proyecto **ENTONCES** no se muestran dichos contenidos.

**DADO** un proyecto sin contenidos caducados **CUANDO** un usuario accede a la pantalla de realización de dicho proyecto **ENTONCES** se muestran todos los contenidos.

**DADO** un usuario suscrito a las novedades **CUANDO** se añade una nueva noticia en la plataforma **ENTONCES** se manda un correo electrónico avisando de ello a todos los usuarios suscritos.

**DADO** las pantallas implementadas **CUANDO** realiza el test de accesibilidad **ENTONCES** todas las pantallas cumplen los requisitos para cumplir el estándar “Doble A”.

**DADO** un usuario que navega por la plataforma **CUANDO** se selecciona cualquiera de los idiomas seleccionados **ENTONCES** se traduce el contenido de las pantallas.

**DADO** un usuario que navega por la plataforma con un dispositivo móvil **CUANDO** navega por cualquiera de las pantallas disponibles **ENTONCES** esta se adapta al tamaño del dispositivo mostrando un diseño coherente.



### 5.6.5. Resultados obtenidos

Tras finalizar este sprint, el sistema cumple con todas las funcionalidades establecidas en un primer momento, superando todas las pruebas de aceptación del proyecto. A continuación se muestra un listado de las funcionalidades y las ventanas implementadas en el sistema. En verde se muestran las nuevas funcionalidades y ventanas.

#### **Funcionalidades implementadas:**

- Registro de usuarios en el sistema.
- Identificación de usuarios registrados en el sistema.
- Recuperación de contraseña.
- Identificación con cuenta externa.
- Gestión de proyectos.
- Gestión de módulos.
- Reordenación de módulos.
- Jerarquización de módulos.
- Gestión de contenidos.
- Gestión de alumnos.
- Realización de proyectos.
- Visualización como alumno de los proyectos estando identificado en el sistema con rol de profesor.
- Invitar nuevos alumnos a la plataforma y a un proyecto.
- Clonar Proyectos.
- Explorar proyectos y realizar un filtrado.
- Inscripción en proyectos.
- Inserción logo institucional en proyectos.
- Caducidad de contenidos.
- Suscripción a novedades.
- Recordar cuenta usuario.
- Alcanzado nivel de accesibilidad.
- Sistema de traducción.
- Alcanzada accesibilidad móvil.

### **Pantallas Implementadas:**

- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaños medios y grandes.
- Pantalla de registro de usuarios nuevos.
- Pantalla de identificación de usuarios registrados.
- Pantalla de bienvenida para pantallas de tamaño pequeño.
- Pantalla de creación de proyectos.
- Pantalla de edición de proyectos.
- Pantalla de creación de módulos.
- Pantalla de edición de módulos.
- Pantalla de creación de contenidos.
- Pantalla de edición de contenidos.
- Pantalla de gestión de alumnos.
- Pantalla de realización de proyectos.
- Pantalla de previsualización de estado de proyecto.
- Pantalla de Invitación de alumnos.
- Pantalla de clonado de proyectos
- Pantalla de exploración de proyectos.
- Pantalla de inscripción en proyectos.
- Pantalla de inserción de logo institucional a proyectos.
- Pantalla de inserción de fecha de caducidad.
- Pantalla de suscripción a novedades.
- Pantalla de recordatorio de cuenta de usuario.

#### **5.6.6. Burndown**

Como se puede apreciar en la Figura 5.7, con la implementación de este sprint se ha finalizado el desarrollo del proyecto cumpliendo con todas las historias de usuario. En este sprint se han finalizado múltiples historias y, tal y como se puede observar en la Figura 5.7, el gráfico sufre una fuerte caída. Esto se debe a que algunas historias de usuario con un peso sustancial se han ido implementando paulatinamente y finalmente se han completado en este sprint.

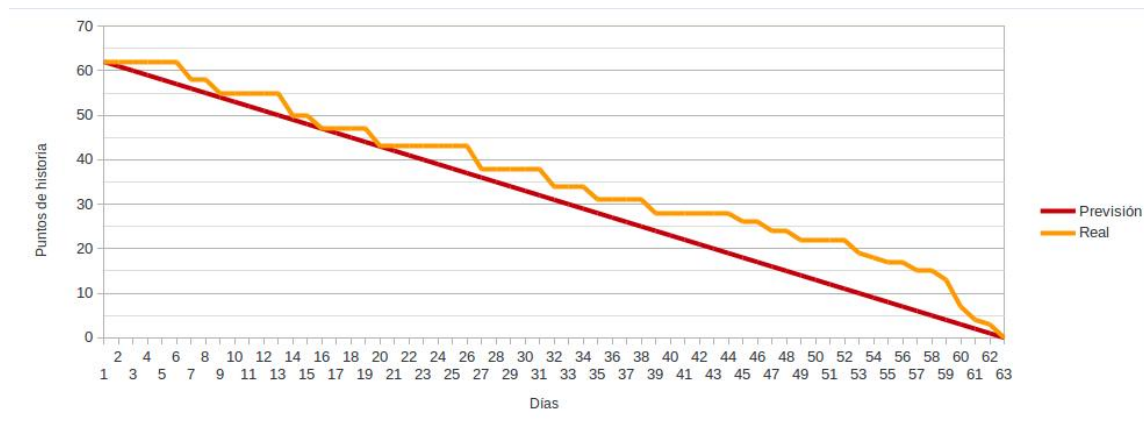


Figura 5.7: BurnDown sexto sprint.  
Fuente: Elaboración propia.

## 5.7. Verificación y validación

En el desarrollo del proyecto se han tomado medidas pertinentes para que se lleven a cabo la verificación y la validación del producto. Para realizar la verificación se ha optado por realizar una batería de pruebas con test unitarios con lo que frecuentemente se ejecuta la batería para comprobar que todo funciona según lo previsto. Para la implementación de las pruebas Symfony proporciona una biblioteca llamada PHPUnit [13]. Estos test simulan los pasos que realizaría un usuario para comprobar una funcionalidad del *backoffice* del sistema, desde pulsar botones hasta rellenar y enviar formularios.

Dichos test se han implementado siguiendo los principios **FIRST** descritos por Robert Martin en su libro *Clean Code* [14]. Estos principios exponen que para que un test sea válido debe ser:

- *Fast*, los test deben ser rápidos, en caso contrario dejarán de ejecutarse.
- *Independent*, las pruebas han de ser independientes, no pueden depender unas de otras.
- *Repeteable*, las pruebas han de poder repetirse tantas veces como sea necesario.
- *Self-validating*, deben devolver un resultado inequívoco, han superado el test o no, no hay más opciones.
- *Timely*, las pruebas han de escribirse en el momento adecuado y este es antes de implementar la función.

Por otra parte la validación del producto se ha realizado mediante reuniones frecuentes con los clientes. En dichas reuniones los clientes prueban las funcionalidades creadas desde la última reunión y aportan *feedback*. Gracias a esto se han realizado las aclaraciones necesarias para reconducir el rumbo del proyecto cuando ha sido necesario.



## Capítulo 6

# Extensiones y trabajo futuro

Una vez completada la primera fase del proyecto es momento de proponer mejoras y extensiones para implementar en posteriores iteraciones. Algunas de ellas están enfocadas a corto plazo, realizando pequeñas mejoras, y otras a medio y largo plazo, que incorporarían nuevas funcionalidades y herramientas.

Un apartado a mejorar que se podría implementar en la siguiente fase de desarrollo sería modificar el sistema de subida de imágenes con un *plugin* que permita arrastrar imágenes o lotes de imágenes. Otro aspecto a mejorar, tanto en la siguiente iteración como en el resto, es el apartado estético. Para que los usuarios utilicen la plataforma esta ha de ser atractiva y moderna. Por ejemplo, la implementación de una línea temporal o barra de progreso del proyecto podría ser de utilidad al usuario final.

Cabe destacar la necesidad de desarrollar un sistema de ayuda a los usuarios de la plataforma. En los formularios actualmente existe una leve ayuda con mensajes de aviso, campos autoexplicativos y campos con datos de ejemplo. Este sistema de ayuda se puede mejorar con un conjunto de *tooltips* que ofrezcan más información. En fases más avanzadas lo idóneo sería crear un asistente virtual que por una parte ofreciera ayuda y soporte y por otra que aprenda de las preferencias del usuario y en consecuencia le ofrezca opciones y consejos.

Por último, es importante para la mejora del sistema la creación de nuevas herramientas. Debido al carácter modular de Symfony esta tarea resulta más sencilla y tiene un gran potencial. Una de las propuestas es implementar herramientas en función de las necesidades del cliente, crear un foro donde los usuarios propongan ideas y realizar así un gran *brainstorming*. Se pueden desarrollar herramientas de carácter colaborativo, para crear equipos de trabajo con el objetivo de realizar proyectos de forma conjunta. Otro factor a tener en cuenta es la creación de herramientas o sistemas que incentiven la utilización de la plataforma. Una gran referencia a seguir es la aplicación **Duolingo** [10]. Duolingo ofrece un sistema de avisos y competencia con amigos que le dan un carácter social e incentivan a la gente a utilizarla diariamente.

Con la implantación de estas mejoras Edueca llegaría a aumentar exponencialmente su funcionalidad, consiguiendo así una mayor satisfacción por parte de los clientes. Esto repercutiría también en un aumento de los usuarios registrados.



## Capítulo 7

# Conclusiones

En este capítulo se describen las conclusiones, a nivel formativo y personal, así como la consecución de los objetivos planteados para la estancia en prácticas.

### 7.1. Consecución de objetivos

Tras la estancia en prácticas se ha logrado alcanzar los objetivos establecidos. Con ello se dispone de un producto funcional aunque todavía inmaduro. El siguiente paso es conseguir público objetivo dispuesto a emplear parte de su tiempo en probar la aplicación. Estos usuarios serán *beta testers*. En otras palabras, serán usuarios que utilizarán la aplicación y aportarán *feedback*, tanto de *bugs* como de posibles mejoras.

Estos *beta testers*, además, podrían ser los primeros clientes una vez la aplicación esté lo suficientemente madura como para comercializarla. El tiempo es un recurso escaso y valioso, si un usuario está dispuesto a emplearlo probando nuestra plataforma puede estar dispuesto a pagar por ella cuando esté más avanzada.

### 7.2. Conclusiones formativas

Durante la realización del proyecto se han utilizado algunas herramientas y tecnologías realmente populares. La experiencia adquirida en PHP y JavaScript, lenguajes (que no se han estudiado en profundidad en la carrera), puede ser importante en un futuro cercano. Otras de las tecnologías utilizadas están actualmente en auge, como Slack, que en mayo de este mismo año ha alcanzado los tres millones de usuarios, y conocerlas ahora puede suponer un ahorro de esfuerzo en el futuro.

A lo largo de la carrera no se ha desarrollado ningún proyecto que englobara tantas herramientas y tecnologías diferentes como en el proyecto implementado en la estancia en prácticas. En estos meses se ha evidenciado que el combinar múltiples tecnologías es imprescindible para

un proyecto de esta envergadura. Por ello, la experiencia obtenida en este ámbito es de gran valor.

Por otra parte, la experiencia con la metodología de desarrollo SCRUM ha sido tan satisfactoria como desafiante. Es difícil conservar el ritmo constante de reuniones con compañeros y clientes para mantener a todo el mundo informado. Pero, justamente es este hecho el que hace que se puedan detectar errores, de análisis o implementación, rápidamente.

### 7.3. Conclusiones personales

La estancia en prácticas me ha parecido realmente enriquecedora a nivel personal, tanto por los conocimientos adquiridos como por la fácil adaptación a la empresa, gracias a la actitud de los compañeros. Empecé con altas expectativas e ilusión pero también con algo de miedo, ya que era un producto real y que además era parte de un proyecto europeo, con lo que ello conlleva.

Una de las cosas que más han llamado mi atención han sido las reuniones. Tanto las relacionadas con SCRUM como las que tiene que ver con el diseño de proyecto y el *brainstorming*. Cualquier participante tenía la posibilidad de opinar y se tenían en cuenta todas las aportaciones, aunque la reunión tuviera que durar más de lo previsto. Esto me impactó, ya que en el ámbito laboral resulta en ocasiones difícil encontrar compañeros colaboradores e implicados en el bienestar común y que faciliten la toma de decisiones en el grupo.

El desarrollo del proyecto ha sido muy satisfactorio. Terminó con la sensación de haber hecho un buen trabajo. He tenido mucha libertad en la toma de decisiones y he podido contribuir con mis ideas aunque siempre aconsejado y respaldado por los compañeros, quienes día a día han conseguido que me sienta más integrado en la empresa y desarrolle mis tareas con una mayor confianza.



# Bibliografía

- [1] ALBERTOROMEU.COM. Blog de alberto romeu. <http://albertoromeu.com/como-hacer-un-diagrama-de-burndown/>. [Consulta: 30 de Marzo de 2016].
- [2] ARQUITECTURAYCOMPONENTE.COM. Realizar una arquitectura con symfony2. [Consulta: 25 de Mayo de 2016].
- [3] BITBUCKET.ORG. Bitbucket official website. <https://bitbucket.org/>. [Consulta: 21 de Marzo de 2016].
- [4] CONFLUENCE.ATLASSIAN.COM. Atlassian official website. <https://confluence.atlassian.com/bitbucket/set-up-git-744723531.html>. [Consulta: 21 de Marzo de 2016].
- [5] CONFLUENCE.ATLASSIAN.COM. Jira official website [inglés]. <https://confluence.atlassian.com/jira/jira-documentation-1556.html>. [Consulta: 16 de Marzo de 2016].
- [6] DESARROLLOWEB.COM. Php a fondo. <http://www.desarrolloweb.com/php/>. [Consulta: 14 de Marzo de 2016].
- [7] DEV.MYSQL.COM. Mysql official website [inglés]. <https://dev.mysql.com/doc/>. [Consulta: 23 de Marzo de 2016].
- [8] DOCTRINE-ORM.READTHEDOCS.ORG. Doctrine official website [inglés]. <http://doctrine-orm.readthedocs.org/en/latest/>. [Consulta: 14 de Marzo de 2016].
- [9] DRAW.IO. Draw.io support home. <https://support.draw.io/>. [Consulta: 22 de Marzo de 2016].
- [10] DUOLINGUO.COM. Página oficial de duolingo. [Consulta: 18 de Mayo de 2016].
- [11] GETBOOTSTRAP.COM. Bootstrap official website [inglés]. <http://www.getbootstrap.com/>. [Consulta: 17 de Marzo de 2016].
- [12] JETBRAINS.COM. PhpStorm official website [inglés]. <https://www.jetbrains.com/phpstorm/documentation/>. [Consulta: 16 de Marzo de 2016].
- [13] PHPUNIT.DE. Phpunit official documentation. [Consulta: 39 de Marzo de 2016].
- [14] ROBERT C. MARTIN. *Código limpio : manual de estilo para el desarrollo ágil de software*. Anaya Multimedia, 5 edition, 2012.
- [15] SensioLabs. Symfony2 official website [inglés]. <http://symfony.com/doc/current/index.html>. [Consulta: 14 de Marzo de 2016].

- [16] SensioLabs. Twig official website [inglés]. <http://twig.sensiolabs.org/documentation>. [Consulta: 14 de Marzo de 2016].
- [17] SLACK.COM. Slack official website [inglés]. <https://get.slack.help/hc/en-us>. [Consulta: 25 de Marzo de 2016].
- [18] TOMCAT.APACHE.ORG. Apache official website [inglés]. <http://tomcat.apache.org/tomcat-8.5-doc/index.html>. [Consulta: 15 de Marzo de 2016].
- [19] W3.ORG . Nivel doble-a de conformidad con las directrices de accesibilidad para el contenido web 1.0 (wcag 1.0). <https://www.w3.org/WAI/WCAG1AA-Conformance>. [Consulta: 21 de Marzo de 2016].
- [20] W3SCHOOLS.COM. Ajax tutorial. <http://www.w3schools.com/ajax/>. [Consulta: 29 de Marzo de 2016].
- [21] W3SCHOOLS.COM. Json tutorial. <http://www.w3schools.com/json/>. [Consulta: 29 de Marzo de 2016].
- [22] XDEBUG.ORG. Xdebug official website. <https://xdebug.org/>. [Consulta: 4 de Abril de 2016].

## Anexo A

# Introducción a Twig

Una plantilla Twig es un fichero de texto sin una extensión específica. Es una herramienta independiente de Symfony, el equipo de desarrollo de Symfony decidió incluirla en su *framework* debido a la potencia y flexibilidad que presenta. Las plantillas pueden contener variables, expresiones y filtros entre otras posibilidades. Todas ellas se reemplazan por su valor cuando se evalúa la plantilla.

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>My Webpage</title>
  </head>
  <body>
    <ul id="navigation">
      {% for item in navigation %}
        <li><a href="{{ item.href }}">{{ item.caption }}</a></li>
      {% endfor %}
    </ul>

    <h1>My Webpage</h1>
    {{ a_variable }}
  </body>
</html>
```

El código anterior es un sencillo ejemplo de las posibilidades de Twig, extraído de su propia documentación. El ejemplo, crea una página web con una lista de enlaces y, en la parte inferior, muestra el contenido de la variable “a\_variable”. Como vemos el poder añadir variables y estructuras de control facilita mucho el proceso de creación de páginas web. Twig posee dos tipos de delimitadores: `{ % }` y `{{ }}`. El primero de ellos se utiliza para ejecutar instrucciones, como los bucles, y el segundo imprime los resultados de expresiones en la plantilla.

Twig tiene soporte en muchos IDE, ofreciendo autocompletado y destacado en colores. En PhpStorm, IDE utilizado en el desarrollo del proyecto, se ofrece el soporte de forma nativa.

Symfony proporciona múltiples formas de crear variables. Las podemos ver en el código siguiente.

```
{% set foo = 'foo' %}  
{% set foo = [1, 2] %}  
{% set foo = {'foo': 'bar'} %}
```

Por último se va a exponer dos de las características más interesantes que ofrece Twig, la extensión y la inclusión de plantillas. Twig permite que unas plantillas extiendan a otras, facilitando el dar a todas las plantillas la misma base sobre la que construir sin necesidad de repetir código. El siguiente código es se ha extraído de la documentación oficial de Twig.

```
<!DOCTYPE html>  
<html>  
  <head>  
    {% block head %}  
      <link rel="stylesheet" href="style.css" />  
      <title>{% block title %}{% endblock %} - My Webpage</title>  
    {% endblock %}  
  </head>  
  <body>  
    <div id="content">{% block content %}{% endblock %}</div>  
    <div id="footer">  
      {% block footer %}  
        &copy; Copyright 2011 by <a href="http://domain.invalid/">you</a>.  
      {% endblock %}  
    </div>  
  </body>  
</html>
```

```
% extends "base.html" %}  
  
{% block title %}Index{% endblock %}  
{% block head %}  
  {{ parent() }}  
  <style type="text/css">  
    .important { color: #336699; }  
  </style>  
{% endblock %}  
{% block content %}  
  <h1>Index</h1>  
  <p class="important">  
    Welcome to my awesome homepage.  
  </p>  
{% endblock %}
```

El primer código corresponde a la plantilla base y el segundo a la plantilla hija que añade información en los bloques definidos por el padre. El resultado sería una página web que contiene el título, cabecera y contenido del hijo, y el pie del padre. Esta es una característica muy potente. Otra posibilidad es incluir una plantilla dentro de otra con el código que aparece a continuación. Con ello se mostraría todo el contenido del padre y todo el contenido del hijo allí donde se haya insertado.

```
{{ include('plantilla.html') }}
```



## Anexo B

# Introducción a Doctrine

Doctrine, al igual que Twig, es una herramienta externa a Symfony pero que han incluido en su *framework*. Doctrine permite asociar objetos a bases de datos relacionales, como por ejemplo MySQL, PostgreSQL o Microsoft SQL. Antes de comenzar a utilizar Doctrine es necesario configurar la base de datos. Esto se realiza con un fichero de configuración. La convención es que sea un archivo yml. A continuación se puede ver un ejemplo de la documentación de Symfony.

```
# app/config/parameters.yml
parameters:
    database_driver:    pdo_mysql
    database_host:      localhost
    database_name:      test_project
    database_user:      root
    database_password:  password

# ...
```

El siguiente paso es crear la base de datos, se hace mediante el siguiente comando en la terminal.

```
$ php bin/console doctrine:database:create
```

Una vez se ha configurado la base de datos se pueden empezar a crear las entidades. Doctrine creará las tablas y relaciones necesarias para mantener la estructura en la base de datos en función de las entidades.

```
// src/AppBundle/Entity/Product.php
namespace AppBundle\Entity;

use Doctrine\ORM\Mapping as ORM;
```

```

/**
 * @ORM\Entity
 * @ORM\Table(name="product")
 */
class Product
{
    /**
     * @ORM\Column(type="integer")
     * @ORM\Id
     * @ORM\GeneratedValue(strategy="AUTO")
     */
    private $id;

    /**
     * @ORM\Column(type="string", length=100)
     */
    private $name;

    /**
     * @ORM\Column(type="decimal", scale=2)
     */
    private $price;

    /**
     * @ORM\Column(type="text")
     */
    private $description;
}

```

En este ejemplo aparece la entidad producto asociada a la tabla producto, con cuatro atributos. La especificación del tipo de atributo a almacenar en la base de datos se realiza mediante notaciones. Muy similar a Hibernate. Una vez creada la entidad es necesario crear las funciones para acceder a los atributos y actualizar la base de datos.

```
$ php bin/console doctrine:generate:entities AppBundle/Entity/Product
```

```
$ php bin/console doctrine:schema:update --force
```

Tras actualizar la base de datos ya se pueden persistir o recuperar objetos. En primer lugar se muestra un ejemplo de cómo almacenar objetos, los pasos son:

- Recoger el Gestor de base de datos (Manager)
- Persistir el objeto (Persist)



- Ejecutar la consulta (Flush)

```
// src/AppBundle/Controller/DefaultController.php

// ...
use AppBundle\Entity\Product;
use Symfony\Component\HttpFoundation\Response;

// ...
public function createAction()
{
    $product = new Product();
    $product->setName('Keyboard');
    $product->setPrice(19.99);
    $product->setDescription('Ergonomic and stylish!');

    $em = $this->getDoctrine()->getManager();

    // tells Doctrine you want to (eventually) save the Product (no queries yet)
    $em->persist($product);

    // actually executes the queries (i.e. the INSERT query)
    $em->flush();

    return new Response('Saved new product with id '.$product->getId());
}
```

Finalmente, para recuperar objetos de la base de datos existen múltiples opciones pero únicamente se va a mostrar el método más sencillo. Para más información consultar [8]. El código de ejemplo recupera un producto por el id que recibe la función.

```
public function showAction($productId)
{
    $product = $this->getDoctrine()
        ->getRepository('AppBundle:Product')
        ->find($productId);

    if (!$product) {
        throw $this->createNotFoundException(
            'No product found for id '.$productId
        );
    }

    // ... do something, like pass the $product object into a template
}
```